

---

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік  
университетінің ғылыми журналы  
Научный журнал Павлодарского государственного  
университета им. С. Торайғырова

---

*1997 жылы құрылған*



# **ПМУ ХАБАРШЫСЫ**

# **ВЕСТНИК ПГУ**

**ФИЗИКО - МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СЕРИЯ**

**1 2011**

---

---

---



Научный журнал Павлодарского государственного университета  
им. С. Торайгырова

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на учет средства массовой информации  
№ 4533-Ж

выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия  
Республики Казахстан  
31 декабря 2003 года

**Главный редактор:**

Арын Е.М., д.э.н., профессор (главный редактор);  
Тлукенов С.К., д.ф-м.н., профессор (зам. гл. редактора);  
Жукинов М.К. (отв. секретарь);

**Члены редакционной коллегии:**

Абдильдин М.М., д.ф-м.н., академик НАН РК;  
Бахтыбаев К.Б., д.ф-м.н., профессор;  
Данаев Н.Т., д.ф-м.н., академик НИИ РК;  
Кумекоев С.Е., д.ф-м.н., профессор;  
Куралбаев З., д.ф-м.н., профессор;  
Оспанов К.Н., д.ф-м.н., профессор;  
Отельбаев М.О., д.ф-м.н., академик НАН РК;  
Уалиев Г.У., д.ф-м.н., профессор, академик НАН РК;  
Айтжанова Д.Н. (тех.редактор).



За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.  
Мнение авторов публи

каций не всегда совпадает с мнением редакции.  
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.  
Рукописи и дискеты не возвращаются.

---

**МАЗМҰНЫ**

<b>А.З. Алимагамбетова</b>	
Екінші ретті жартылай сызықты айырымдық теңдеудің абсолютті тербелімділік белгілерінің қажетті және жеткілікті шарттары.....	6
<b>А.Р. Борисенко, Е.П. Косенко</b>	
ҚР ИЯФ НЯЦында радиоактивті изотопты алу мүмкіндігі ішкі алфа-бөлшек шоғында $^{57}\text{Co}$ циклотрон бөлшегі.....	9
<b>С.А. Глазырин, Н.С. Глазырина, Д.А. Имангулов, Г.А. Морозов</b>	
Ұялы байланыстағы ақпарат қорғауы үшін 3DES алгоритмді қолданудың әдісінің өңдеуі.....	17
<b>А.Г. Горелов, Ж.К. Нұрбекова</b>	
Электрондық документ айналымының жүйелерінің қолданбалы интерфейсін таңдауының белгілері.....	21
<b>Б.Н. Горшков, А.Р. Тайлақова</b>	
Инволюция түпкі орталықтармен Морли түпкі лауазым топтары туралы.....	28
<b>Ж.К. Нұрбекова, А. Закарьянова</b>	
WEB-оқыту жүйесін модельдеуде интерактивтілікті іске асыру.....	31
<b>В.С. Ким</b>	
Сусымалы заттардың көлденең түбті бункердің санылауынан гравитациялық кетуінің физика-математикалық үлгісі.....	37
<b>А.В. Копыльцов, Ж.Қ. Нұрбекова</b>	
Криптографиялық әдістердің негізінде Internet/Intranet желісінің қауіпсіздігінің сүйемелдеуін программалық құралдың өңдеуі.....	46
<b>Е.С. Кулахметов</b>	
Қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру үшін адам-машиналық бағдарламалардың қамтамасыз етулердің компьютерлік құрастыру ерекшеліктері.....	49
<b>О.С. Лифанова, И.Э. Сужейменов</b>	
Фотосезгіш элементтердің негізінен алынған тензорлы сызба экраны.....	57
<b>Ж.К. Нұрбекова, А.Е. Жақсылықов, Г.Т. Оркенова</b>	
Компьютерлік тестілеудің бейінді жүйесін әзірлеу.....	64
<b>М.Б. Рахимжанова</b>	
Жоғарғы шектері айналымыдан тәуелді операторлар үшін үшсалмақты жалпыланған Харди теңсіздігі.....	70
<b>С.К. Тлукенов, М.К. Жуkenov, Ж. Бектемиров</b>	
Изотопты жартылай кеністік пен магнитэлектрлік коэффициенті бар анизотропты ортаны бөлетін шекарада электромагниттік толқындардың шағылу мен сыну кезіндегі энергия ағындарының аналитикалық өрнектері.....	73
<b>Ж.Е. Садыкова, А.М. Арипгазиева</b>	
Мәліметтер қорымен басқару жүйесінің енгізу тенденциясы және интеграциясы.....	80
Біздің авторлар.....	88
Авторлар үшін ереже.....	90

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>А.З. Алимагамбетова</b> Необходимые и достаточные условия абсолютной осцилляторности полулинейного разностного уравнения второго порядка .....	6
<b>А.Р. Борисенко, Е.П. Косенко</b> Возможности получения радиоактивного изотопа $^{57}\text{Co}$ на внутреннем пучке альфа-частиц циклотрона У-150М в ИЯФ НЯЦ РК .....	9
<b>С.А. Глазырин, Н.С. Глазырина, Д.А. Имангулов, Г.А. Морозов</b> Разработка метода использования алгоритма 3DES для защиты информации в мобильной связи .....	17
<b>А.Г. Горелов, Ж.К. Нурбекова</b> Критерии выбора пользовательского интерфейса систем электронного документооборота .....	21
<b>Б.Н. Горшков, А.Р. Тайлакова</b> О группах конечного ранга Морли с конечным централизатором инволюции .....	28
<b>Ж.К. Нурбекова, А. Закарьянова</b> Реализация интерактивности в моделировании WEB –системы обучения .....	31
<b>В.С. Ким</b> Физико-математическая модель гравитационного истечения сыпучих материалов через отверстие на горизонтальном дне бункера .....	37
<b>А.В. Копыльцов, Ж.К. Нурбекова</b> Разработка программного средства поддержания безопасности сети Internet/Intranet на основе криптографических методов .....	46
<b>Е.С. Кулахметов</b> Особенности компьютерной реализации программных обеспечений человеко-машинного взаимодействия для организации дистанционного обучения .....	49
<b>О.С. Лифанова, И.Э. Сужйменов</b> Тензорная схема экрана на основе фоточувствительных элементов .....	57
<b>Ж.К. Нурбекова, А.Е. Жаксылыков, Г.Т. Оркенова</b> Разработка адаптивной системы компьютерного тестирования .....	64
<b>М.Б. Рахимжанова</b> Трехвесовое обобщенное неравенство Харди для операторов с верхними переменными пределами интегрирования .....	70
<b>С.К. Тлукенов, М.К. Жукенов, Ж. Бектемиров</b> Анализ энергетических коэффициентов отражения и преломления при отражении электромагнитных волн на границе изотропной среды и анизотропной среды с магнитоэлектрическим эффектом .....	73
<b>Ж.Е. Садыкова, А.М. Арингазинова</b> Интеграция и тенденции внедрения систем управления базами данных .....	80
Наши авторы .....	88
Правила для авторов .....	90

---

 CONTENT
 

---

<b>A.Z. Alimagambetova</b>	
Necessary and sufficient conditions of absolute oscillation of half-linear second order difference equation .....	6
<b>A.R. Borisenko, E.P. Kosenko</b>	
The possibility of obtaining the radioactive isotope $^{57}\text{Co}$ in the internal beam of alpha particles of the cyclotron U-150M at the INP of the RK NNC (Institute of Nuclear Physics of the Republic of Kazakhstan National Nuclear Center) .....	9
<b>S. Glazyrin, N. Glazyrina, D. Imangulov, G. Morozov</b>	
Working out of the method of use of algorithm 3DES for information protection in mobile communication .....	17
<b>A.G. Gorelov, Zh.K. Nurbekova</b>	
Criteria for selection of the user interface of the electronic document.....	21
<b>B.N. Gorshkov, A.R. Tailakova</b>	
On groups of finite Morley rank with finite centralizer of an involution .....	28
<b>Zh.K. Nurbekova, A.B. Zakaryanova</b>	
Interactivity realization in modelling WEB – training systems .....	31
<b>V.S. Kim</b>	
Physical and mathematical model of bulk solids gravitational effluence through the aperture on the horizontal bottom of bunker.....	37
<b>A.V. Kopyltsov, Zh.K. Nurbekova</b>	
Development of software tools to maintain Internet /Intranet network security based on cryptographic techniques. ....	46
<b>Y.S. Kulakhmetov</b>	
Features of the software computer realization of human-computer interaction for a distance learning organization .....	49
<b>O.S. Lifanova, I.E. Suleimenov</b>	
The tensor scheme of the screen on the basis of photosensitive elements. ....	57
<b>Zh.K. Nurbekova, A.E. Zhaksylykov, G.T. Orekenova</b>	
The development of computer adaptive testing .....	64
<b>M.B. Rakhimzhanova</b>	
Hard's Three-weight generalized inequality for operators with the top variable limits of integration .....	70
<b>S.K. Tleukenov, M.K. Zhukenov, Zh. Bektemirov</b>	
Analysis of energy reflection and refraction coefficients in reflection of electromagnetic waves at the boundary of an isotropic medium and an isotropic medium with magnetoelectric effect.....	73
<b>Z.E. Sadykova, A.M. Aringazinova</b>	
Integration and trends in the implementation of database management systems .....	80
Our authors.....	88
Rules for authors.....	90

## НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ АБСОЛЮТНОЙ ОСЦИЛЛЯТОРНОСТИ ПОЛУЛИНЕЙНОГО РАЗНОСТНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА

**А.З. Алимагамбетова**

*Казахский университет экономики, финансов и международной  
торговли, г. Астана*

Рассмотрим полулинейное разностное уравнение второго порядка

$$\Delta(a_k |\Delta x_k|^{p-2} \Delta x_k) + b_{k+1} |x_{k+1}|^{p-2} x_{k+1} = 0, \quad k = 0, 1, \dots, \quad (1)$$

где  $\Delta x_k = x_{k+1} - x_k$ ,  $1 < p < \infty$ . Относительно коэффициентов уравнения

(1) предполагаем, что  $a = \{a_k\}_{k=0}^{\infty}$  и  $b = \{b_k\}_{k=0}^{\infty}$  - последовательности действительных чисел.

Уравнение (1) при  $p = 2$  имеет вид:

$$\Delta(a_k \Delta x_k) + b_{k+1} x_{k+1} = 0, \quad k = 0, 1, \dots, \quad (2)$$

Уравнения (1) и (2) соответственно являются дискретными аналогами полулинейного дифференциального уравнения второго порядка

$$(a(t) |x'(t)|^{p-2} x'(t))' + b(t) |x(t)|^{p-2} x(t) = 0 \quad (3)$$

и уравнения Штурма-Лиувилля

$$(a(t) x'(t))' + b(t) x(t) = 0. \quad (4)$$

Качественная теория линейного уравнения (4), в частности, вопросы осцилляторности и неосцилляторности его решения, начаты в фундаментальной работе Штурма в 1836 году, которые продолжают в настоящее время [1].

Рассмотрим основные понятия и определения, связанные с уравнением (1).

Определение. Последовательность действительных чисел  $x = \{x_k\}_{k=0}^{\infty}$  называется решением уравнения (1), если она удовлетворяет уравнению (1) при всех  $k = 0, 1, \dots$

Пусть  $N$  - множество натуральных чисел и  $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = 1$ .

Определение. Говорят, что интервал  $(m, m+1]$   $m \in N$ , содержит обобщенный нуль решения  $x = \{x_k\}_{k=0}^{\infty}$  уравнения (1), если  $x_m \neq 0$  и  $a_m x_m x_{m+1} \leq 0$ .

Определение. Нетривиальное решение уравнения (1) называется осцилляторным, если оно имеет бесконечно много обобщенных нулей на дискретном интервале  $[n, \infty)$   $n \in N$ , в противном случае решение уравнения (1) называется неосцилляторным.

Определение. Если уравнение (1) является осцилляторным (неосцилляторным) при всех  $\lambda > 0$ , то уравнение (1) называется осцилляторным (неосцилляторным).

При  $\lambda = 1$  уравнение (1) имеет вид:

$$\Delta(a_k |\Delta x_k|^{p-2} \Delta x_k) + b_{k+1} |x_{k+1}|^{p-2} x_{k+1} = 0, \quad k = 0, 1, \dots \quad (5)$$

Предположим, что коэффициенты  $a_k$  уравнения (5) удовлетворяют условию  $a_k > 0, k = 0, 1, \dots$  тогда имеем:

$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k^{1-p'} = \infty, \quad (6)$$

Введем следующие обозначения для уравнения (5):

$$B_1(m) \equiv B_1(m, a, b) = \sup_{n \geq m} \left( \sum_{k=m}^n a_k^{1-p'} \right)^{\frac{1}{p'}} \left( \sum_{k=n}^{\infty} b_{k+1} \right)^{\frac{1}{p}},$$

$$B_2(m) \equiv B_2(m, a, b) = \sup_{n \geq m} \left( \sum_{k=m}^n a_k^{1-p'} \right)^{\frac{1}{p'}} \left( \sum_{k=m}^n b_{k+1} \left( \sum_{i=m}^k a_i^{1-p'} \right)^p \right)^{\frac{1}{p}},$$

$$B_3(m) \equiv B_3(m, a, b) = \sup_{n \geq m} \left( \sum_{k=n}^{\infty} b_{k+1} \right)^{\frac{1}{p'}} \left( \sum_{k=n}^{\infty} a_k^{1-p'} \left( \sum_{i=k}^{\infty} b_{i+1} \right)^p \right)^{\frac{1}{p}},$$

$$B_i \equiv B_i(a, b) = B_i(0) \quad i = 1, 2, 3,$$

$$k_1(p) = \left( \frac{1}{p} \right)^{\frac{1}{p'}} \left( \frac{1}{p'} \right)^{\frac{1}{p}}, \quad k_2(p) = \frac{1}{p'}, \quad k_3(p) = \frac{1}{p},$$

$$K_1(p) = 1, \quad K_2(p) = (p)^{\frac{1}{p}}, \quad K_3(p) = (p')^{\frac{1}{p'}}.$$

Наряду с уравнением (5) рассмотрим уравнение

$$\Delta \left( a_{k+1}^{1-p'} |\Delta x_k|^{p-2} \Delta x_k \right) + a_{k+1}^{1-p'} |x_{k+1}|^{p-2} x_{k+1} = 0, \quad k \geq 0, \quad (5')$$

где  $b_{k+1} > 0, a_{k+1} > 0$  при всех  $k \geq 0$  и  $1 < p' < \infty$ . Для уравнения (5') выражения  $B_i(m)$   $i = 1, 2, 3$  соответственно будут:

$$B_1'(m) = \sup_{n \geq m} \left( \sum_{k=m}^n b_k \right)^{\frac{1}{p'}} \left( \sum_{k=n}^{\infty} a_k^{1-p'} \right)^{\frac{1}{p}},$$

$$B_2^i(m) = \sup_{n \geq m} \left( \sum_{k=m}^n b_k \right)^{\frac{1}{p'}} \left( \sum_{k=m}^n a_k^{1-p'} \left( \sum_{i=m}^k b_i \right)^{p'} \right)^{\frac{1}{p}},$$

$$B_3^i(m) = \sup_{n \geq m} \left( \sum_{k=n}^{\infty} a_k^{1-p'} \right)^{\frac{1}{p'}} \left( \sum_{k=n}^{\infty} b_k \left( \sum_{i=k}^{\infty} a_i^{1-p'} \right)^p \right)^{\frac{1}{p}},$$

а  $K_i(p)$ ,  $k_i(p)$ ,  $i = 1, 2, 3$  соответственно имеют вид:

$$k_1^i(p') = \left( \frac{1}{p'} \right)^{\frac{1}{p'}} \left( \frac{1}{p} \right)^{\frac{1}{p}}, \quad k_2^i(p') = \frac{1}{p}, \quad k_3^i(p') = \frac{1}{p'},$$

$$K_1^i(p') = 1, \quad K_2^i(p') = (p')^{\frac{1}{p}}, \quad K_3^i(p') = (p)^{\frac{1}{p}}.$$

Условие (6) переходит к условию:

$$\sum_{k=1}^{\infty} b_k = \infty \quad (7)$$

Теорема 1[2]. Пусть  $1 < p < \infty$ ,  $a_k > 0$ ,  $b_k > 0$  при всех  $k \geq 1$ .

Если выполнено условие (6), то выполнение условий  $\lim_{m \rightarrow \infty} B_i(m) \geq k_i(p)$  при всех  $i = 1, 2, 3$  необходимо, а выполнение условий  $\lim_{m \rightarrow \infty} B_i(m) > K_i(p)$  по крайней мере при одном значении  $i = 1, 2, 3$  достаточно для осцилляторности уравнений (5) и (5').

Если выполнено условие (7), то выполнение условий  $\lim_{m \rightarrow \infty} B_i^i(m) \geq k_i^i(p')$  при всех  $i = 1, 2, 3$  необходимо, а выполнение условий  $\lim_{m \rightarrow \infty} B_i^i(m) > K_i^i(p')$  по крайней мере при одном значении  $i = 1, 2, 3$  достаточно для осцилляторности уравнений (5) и (5').

Для уравнения (1) выражения  $B_i(m)$  и  $B_i^i(m)$  имеют соответственно вид  $l B_i(m)$  и  $l B_i^i(m)$ , где  $B_i(m)$ ,  $B_i^i(m)$  выше определены для уравнения (5) и (5') при  $l = 1$ .

Теорема 2. Пусть  $1 < p < \infty$ ,  $a_k > 0$ ,  $b_k > 0$ ,  $k = 0, 1, \dots$ .

Если выполнено условие (6), то выполнение условий  $B_i(m) = \infty$  для любого  $m \geq 1$  хотя бы при одном из значений  $i = 1, 2, 3$  необходимо и достаточно для абсолютной осцилляторности уравнения (1).

Если выполнено условие (7), то выполнение условий  $B_i^i(m) = \infty$  для любого  $m \geq 1$  по крайней мере при одном из значений  $i = 1, 2, 3$  необходимо и достаточно для абсолютной осцилляторности уравнения (1).



## ЛИТЕРАТУРА

1. Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения.- М.: Мир, 1970. - 720 с.

2. Алимагамбетова А.З., Ойнаров Р. Критерии осцилляторности и неосцилляторности полумлинейного разностного уравнения второго порядка// Математический журнал 2007.-Т.7. №1.- С.15-24.

*Түйіндеме*

*Екінші ретті жартылай сызықты айырымдық теңдеудің абсолютті тербелімділік белгілерінің қажетті және жеткілікті шарттары қарастырылған*

*Келесідей жартылай сызықты екінші ретті айырымдық теңдеуі*

$$\Delta(a_k |\Delta x_k|^{p-2} \Delta x_k) + |b_{k+1}| |x_{k+1}|^{p-2} x_{k+1} = 0, \quad k = 0, 1, \dots,$$

*мұндағы  $\Delta x_k = x_{k+1} - x_k$ ,  $1 < p < \infty$  қарастырылып, оның абсолютті тербелімділік белгілерінің қажетті және жеткілікті шарттары алынған.*

*Resume*

*Necessary and sufficient conditions of absolute oscillation of half-linear second order difference equation*

*We consider a half-linear second order difference equation*

$$\Delta(a_k |\Delta x_k|^{p-2} \Delta x_k) + |b_{k+1}| |x_{k+1}|^{p-2} x_{k+1} = 0, \quad k = 0, 1, \dots,$$

*where  $\Delta x_k = x_{k+1} - x_k$ ,  $1 < p < \infty$ . Necessary and sufficient conditions for the absolute oscillator are established.*

УДК 539.1

**ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ РАДИОАКТИВНОГО  
ИЗОТОПА  $^{57}\text{Co}$  НА ВНУТРЕННЕМ ПУЧКЕ  
АЛЬФА-ЧАСТИЦ ЦИКЛОТРОНА У-150М В ИЯФ НЯЦ РК**

**А.Р. Борисенко**

Институт ядерной физики НЯЦ РК, г. Алмата

**Е.П. Косенко**

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,  
г. Астана

Способы получения радионуклидов основываются на данных о ядерных реакциях. Основными ядерно – физическими константами являются выходы из толстых мишеней при бомбардировке их заряженными частицами. Согласно

данным, представленным в работе Дмитриева П.П. «Выход радионуклидов в реакциях с протонами, дейтронами, альфа-частицами и гелием-3», а также в библиотеке экспериментальных данных по ядерным реакциям EXFOR (Experimental Nuclear Data), поддерживаемой и регулярно обновляемой Секцией Ядерных Данных МАГАТЭ, изотоп  $^{57}\text{Co}$  можно получить в результате ядерных реакций при взаимодействии ядер мишени с пучками ускоренных заряженных частиц. Принимая во внимание возможности циклотрона У-150М, это пучки протонов (энергией от 7 до 30 МэВ), дейтронов (от 12,5 до 25 МэВ) и  $\alpha$ -частиц (от 25 до 50 МэВ). При этом мишени представляют собой ядра никеля, железа, меди, кобальта, марганца.

Для того чтобы при столкновении ускоренной частицы с ядром атома мишени была энергетически возможна ядерная реакция, налетающая частица должна иметь энергию, превышающую некоторое минимальное значение. Это минимальное значение называется энергетическим порогом реакции. Чтобы ядерная реакция с участием заряженных частиц протекала с выходом, отличным от нуля, энергия налетающей частицы должна превышать порог.

Число возможных реакций растет с увеличением энергии частиц по мере того как энергия частиц становится больше энергетического порога все большего числа реакций. Принята форма записи  $A(a, \sum b_i)B$ , где  $A$  - ядро-мишень;  $a$  - бомбардирующая частица;  $\sum b_i$  - испускаемые частицы,  $B$  - ядро-продукт.

Поскольку в результате облучения материала мишени ускоренными заряженными частицами имеют место ядерные реакции различного типа, то необходимо рассматривать весь спектр нарабатываемых изотопов. Выделение кобальта из материала мишени химическим способом обуславливает получение продукта, содержащего кобальт различного изотопного состава. Изотопы кобальта с массой, отличной от 57 аеи, возникающие при облучении мишени, будут представлять собой радионуклидные примеси в готовом продукте.

Ниже представлены данные по ядерным реакциям, указан спектр наработанных радионуклидов, период их полураспада, цепочка распада радионуклида, энергетический порог реакции и выход радионуклида. Для экзотермических реакций порог записан равным нулю.

Принципиально важно различать выходы радионуклидов, измеренные при облучении элементов природного изотопного состава, и выходы, измеренные при облучении только одного изотопа элемента.

Если выход радионуклида получен при облучении элемента природного изотопного состава, то массовое число ядра-мишени в таблицах не указано. Если ядром-мишенью при облучении радионуклида является один изотоп элемента, а возможный вклад в выход радионуклида от других изотопов этого элемента специально исключен, то массовое число ядра-мишени указано (кобальт имеет только один стабильный изотоп  $^{59}\text{Co}$ -100%).

Для всех способов получения, где указано массовое число ядра-мишени, выход

При наличии кумулятивного выхода частицы, испускаемые в реакции, соединены знаком плюс. Первое слагаемое суммы указывает частицы, испускаемые в реакции образования ядра-продукта, а второе, частицы, испускаемые в реакции образования короткоживущего изобарного ядра, которое распадается в ядро-продукт.

После каждой таблицы представлен график зависимости выхода радионуклидов от различных энергий.

#### 1. Облучение марганца естественного изотопного состава

При облучении марганца  $\alpha$  - частицами наряду с целевым изотопом образуются примеси кобальта  $^{56}\text{Co}$  и  $^{58}\text{Co}$ . Из рисунка 1 видно значения выходов примесного изотопа  $^{58}\text{Co}$  и целевого изотопа  $^{57}\text{Co}$  одного порядка.

Таблица 1- Спектр радионуклидов нарабатываемых при облучении марганца естественного изотопного состава ( $^{55}\text{Mn}$ -100%)  $\alpha$  - частицами

Радионуклиды	Период полураспада	Цепочка распада радионуклида	Ядерные реакции	Энергетический порог реакции, Мэв	Выход радионуклида при энергии 44 Мэв, МБк/(мкАч)
$^{54}\text{Mn}$	312,2 сут	$\rightarrow$ $^{54}\text{Cr}$	$^{55}\text{Mn}(\alpha, n)^{54}\text{Mn}$	11,0	0,0843
$^{56}\text{Mn}$	2,578 ч	$\rightarrow$ $^{56}\text{Fe}$	$^{55}\text{Mn}(\alpha, 2p)^{56}\text{Mn}$	22,6	14,9
$^{56}\text{Co}$	78,76 сут	$\rightarrow$ $^{56}\text{Fe}$	$^{55}\text{Mn}(\alpha, 3n)^{56}\text{Co}$	25,2	0,154
$^{57}\text{Co}$	271,5 сут	$\rightarrow$ $^{57}\text{Fe}$	$^{55}\text{Mn}(\alpha, 2n)^{57}\text{Co}$	13,0	0,292
$^{58}\text{Co}$	70,79 сут	$\rightarrow$ $^{58}\text{Fe}$	$^{55}\text{Mn}(\alpha, n)^{58}\text{Co}$	3,77	0,317

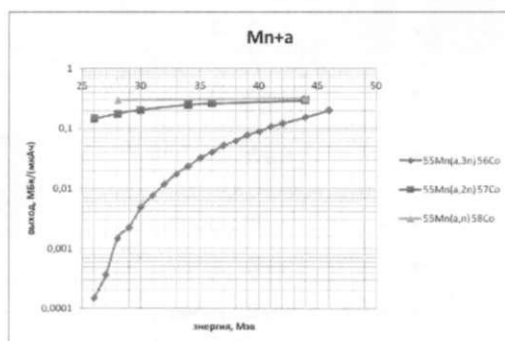


Рисунок 1 - Зависимость выхода радионуклидов от энергии налетающих частиц при облучении марганца естественного изотопного состава  $\alpha$  - частицами.

## 2. Облучение кобальта естественного изотопного состава

При облучении кобальта  $\alpha$  - частицами наряду с целевым изотопом образуются примеси кобальта  $^{55}\text{Co}$ ,  $^{56}\text{Co}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$  и  $^{61}\text{Co}$ . Из рисунка 2 видно, что выходы  $^{61}\text{Co}$  и  $^{58}\text{Co}$  значительно выше, чем  $^{57}\text{Co}$ , также присутствует долгоживущий изотоп  $^{60}\text{Co}$ , его период полураспада 5,273 года.

Таблица 2

Спектр радионуклидов нарабатываемых при облучении кобальта естественного изотопного состава ( $^{59}\text{Co}$ -100%)  $\alpha$  - частицами

Радионуклиды	Период полураспада	Цепочка распада радионуклида	Ядерные реакции	Энергетический порог реакции, Мэв	Выход радионуклида при энергии 50 Мэв, МБк/(мкАч)
$^{52}\text{Mn}$	5,59 сут	$\rightarrow ^{52}\text{Cr}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 2n)^{52}\text{Mn}$	40,8	
$^{53}\text{Mn}$	312,2 сут	$\rightarrow ^{53}\text{Cr}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{53}\text{Mn}$	18,3	0,0107
$^{56}\text{Mn}$	2,578 ч	$\rightarrow ^{56}\text{Fe}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 2p)^{56}\text{Mn}$	29,9	0,19
$^{52}\text{Fe}$	8,275 ч	$\rightarrow ^{52}\text{Mn} \rightarrow ^{52}\text{Cr}$ $^{52}\text{Mn} \rightarrow ^{52}\text{Cr}$ (21,3 мин)	$^{59}\text{Co}(\alpha, p)^{52}\text{Fe}$	74,3	
$^{59}\text{Fe}$	44,52 сут	$\rightarrow ^{59}\text{Co}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 3p)^{59}\text{Fe}$	31,05	0,00148
$^{58}\text{Co}(k)$	17,64 сут	$\rightarrow ^{58}\text{Fe} \rightarrow ^{58}\text{Mn}$ (2,72 г)	$^{59}\text{Co}(\alpha, 4n+p)^{58}\text{Co}$	43,3	
$^{56}\text{Co}$	78,76 сут	$\rightarrow ^{56}\text{Fe}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 3n)^{56}\text{Co}$	32,5	0,00748
$^{57}\text{Co}$	271,5 сут	$\rightarrow ^{57}\text{Fe}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 2n)^{57}\text{Co}$	20,3	0,118
$^{58}\text{Co}$	70,79 сут	$\rightarrow ^{58}\text{Fe}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{58}\text{Co}$	11,2	0,403
$^{60}\text{Co}$	5,273 года	$\rightarrow ^{60}\text{Ni}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 2pn)^{60}\text{Co}$	22,2	0,000222
$^{61}\text{Co}$	1,65 ч	$\rightarrow ^{61}\text{Ni}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 2p)^{61}\text{Co}$	12,3	22,7(при энергии 44)
$^{57}\text{Ni}(k)$	1,507 сут	$\rightarrow ^{57}\text{Co} \rightarrow ^{57}\text{Fe}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, p5n+6n)^{57}\text{Ni}$	54,8	
$^{60}\text{Cu}$	23,2 мин	$\rightarrow ^{60}\text{Ni}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 3n)^{60}\text{Cu}$	27,4	46,2(44)
$^{61}\text{Cu}$	3,41 ч	$\rightarrow ^{61}\text{Ni}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, 2n)^{61}\text{Cu}$	14,9	185
$^{62}\text{Cu}$	9,74 мин	$\rightarrow ^{62}\text{Ni}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{62}\text{Cu}$	5,42	5020(44)

$^{40}\text{K}$	12,36 ч	$\rightarrow$ $^{40}\text{Ca}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{58}\text{Co}$ $^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{59}\text{K}$	48	
$^{40}\text{K}$	22,6 ч	$\rightarrow$ $^{40}\text{Ca}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{58}\text{Co}$ $^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{59}\text{K}$	37,8	
$^{46}\text{Sc}$	83,8 сут	$\rightarrow$ $^{46}\text{Ti}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{58}\text{Co}$ $^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{56}\text{Sc}$	38,2	
$^{46}\text{Sc}$	3,35 сут	$\rightarrow$ $^{46}\text{Ti}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{58}\text{Co}$ $^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{46}\text{Sc}$	26,9	
$^{51}\text{V}$	15,97 сут	$\rightarrow$ $^{51}\text{Ti}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, n)^{58}\text{Co}$ $^{59}\text{Co}(\alpha, 3n)^{51}\text{V}$	50,0	
$^{51}\text{Cr}(\kappa)$	27,7 сут	$\rightarrow$ $^{51}\text{V}$	$^{59}\text{Co}(\alpha, p)^{58}\text{Ni}$ $^{59}\text{Co}(\alpha, 2n)^{51}\text{Cr}$	47,8	

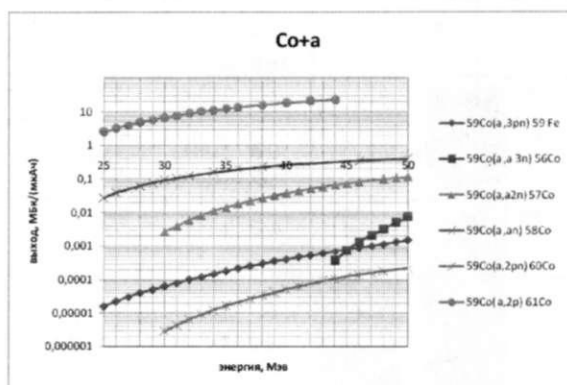


Рисунок 2 - Зависимость выхода радионуклидов от энергии налетающих частиц при облучении кобальта естественного изотопного состава  $\alpha$  - частицами

### 3. Облучение железа естественного изотопного состава

При облучении изотопа железа  $^{54}\text{Fe}$   $\alpha$  - частицами наряду с целевым изотопом образуются примеси изотопов кобальта  $^{55}\text{Co}$ ,  $^{56}\text{Co}$ . Образуется также  $^{57}\text{Ni}$  и  $^{56}\text{Ni}$ . Значения выхода  $^{57}\text{Co}$  по прямой реакции ниже выходов примесных изотопов. Интерес представляет только диапазон энергий от 0 до 14 МэВ, в котором нарабатываются только  $^{57}\text{Co}$  и  $^{57}\text{Ni}$ .

При облучении изотопа железа  $^{56}\text{Fe}$   $\alpha$  - частицами наряду с целевым изотопом образуются примеси изотопов кобальта  $^{55}\text{Co}$ ,  $^{56}\text{Co}$ ,  $^{58}\text{Co}$ . Образуется  $^{57}\text{Ni}$  и  $^{56}\text{Ni}$ . Выход  $^{58}\text{Co}$  намного выше выхода  $^{57}\text{Co}$  и сравним с выходом  $^{57}\text{Ni}$ .

Таблица 3

Спектр радионуклидов нарабатываемых при облучении железа  
естественного изотопного состава  $\alpha$  - частицами  
( $^{56}\text{Fe}$ -91,754%,  $^{54}\text{Fe}$ - 5,845%),

Радионуклиды	Период полураспада	Цепочка распада радионуклида	Ядерные реакции	Энергетический порог реакции, Мэв	Выход радионуклида при энергии 48 Мэв, МБк/(мкАч)
$^{54}\text{Fe}$	2,72 года	$\rightarrow ^{54}\text{Mn}$	$^{54}_{26}\text{Fe}(\alpha, .2pn)^{54}\text{Fe}$	20,4	0,00252 (при энергии 44)
$^{56}\text{Co}(\kappa)$	17,64 ч	$\rightarrow ^{56}\text{Fe} \rightarrow ^{56}\text{Mn}$ (2,72 r)	$^{54}_{26}\text{Fe}(\alpha, .p2n + 3n)^{56}\text{Co}$ $^{56}_{26}\text{Fe}(\alpha, .p4n + 5n)^{56}\text{Co}$	25,0 46,8	0,615(44) 0,0163
$^{56}\text{Co}$	78,76 сут	$\rightarrow ^{56}\text{Fe}$	$^{54}_{26}\text{Fe}(\alpha, .pn)^{56}\text{Co}$ $^{56}_{26}\text{Fe}(\alpha, .p3n)^{56}\text{Co}$	14,2 36,0	0,0662(44) 0,0047
$^{57}\text{Co}$	271,5 сут	$\rightarrow ^{57}\text{Fe}$	$^{54}_{26}\text{Fe}(\alpha, .p)^{57}\text{Co}$ $^{56}_{26}\text{Fe}(\alpha, .p2n)^{57}\text{Co}$	1,90 23,9	0,00726 0,19
$^{58}\text{Co}$	70,79 сут	$\rightarrow ^{58}\text{Fe}$	$^{56}_{26}\text{Fe}(\alpha, .pn)^{58}\text{Co}$	14,7	1,06
$^{58}\text{Ni}$	6,1 сут	$\rightarrow ^{58}\text{Co} \rightarrow ^{58}\text{Fe}$	$^{54}_{26}\text{Fe}(\alpha, .2n)^{58}\text{Ni}$ $^{56}_{26}\text{Fe}(\alpha, .4n)^{58}\text{Ni}$	17,2 39,2	0,0129(44) 0,00132
$^{57}\text{Ni}$	1,507 сут	$\rightarrow ^{57}\text{Co} \rightarrow ^{57}\text{Fe}$	$^{54}_{26}\text{Fe}(\alpha, .n)^{57}\text{Ni}$ $^{56}_{26}\text{Fe}(\alpha, .3n)^{57}\text{Ni}$	6,22 28,0	0,37 1,22

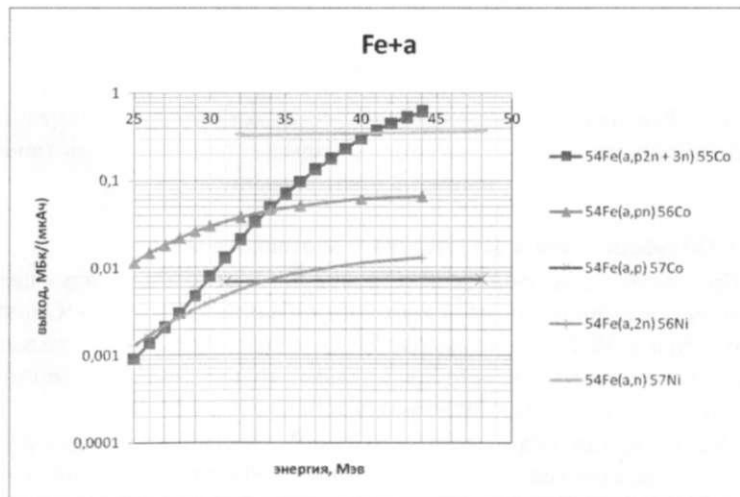


Рисунок 3 - Зависимость выхода радионуклидов от энергии налетающих частиц при облучении изотопов железа  $^{54}\text{Fe}$   $\alpha$  - частицами

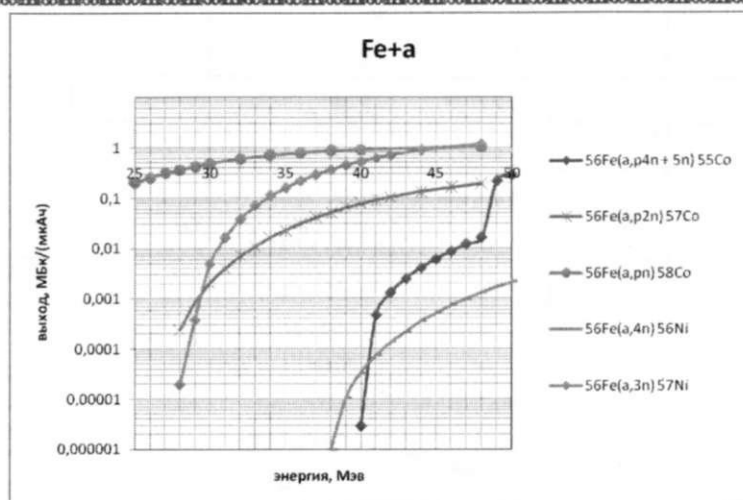


Рисунок 4 - Зависимость выхода радионуклидов от энергии налетающих частиц при облучении изотопов железа  $^{56}\text{Fe}$   $\alpha$  - частицами

#### 4. Облучение никеля естественного изотопного состава

При облучении никеля естественного изотопного состава  $\alpha$  - частицами помимо  $^{57}\text{Co}$  образуются примеси кобальта  $^{56}\text{Co}$  и  $^{58}\text{Co}$ , нарабатывается также  $^{57}\text{Ni}$ . Из рисунка 5 видно, что в диапазоне энергий до 35 МэВ выход изотопа  $^{56}\text{Co}$  на порядок ниже выхода целевого изотопа  $^{57}\text{Co}$ , а выход изотопа  $^{58}\text{Co}$  ниже на два порядка.

Таблица 4

Спектр радионуклидов нарабатываемых при облучении никеля естественного изотопного состава ( $^{58}\text{Ni}$ -68,077%,  $^{60}\text{Ni}$ -26,233%,  $^{61}\text{Ni}$ -1,140%,  $^{62}\text{Ni}$ -3,634%,  $^{64}\text{Ni}$ -0,926%)  $\alpha$  - частицами

Радионуклиды	Период полураспада	Цепочка распада радионуклида	Ядерные реакции	Энергетический порог реакции, Мэв	Выход радионуклида при энергии 50 Мэв, МБк/(мкАч)
$^{56}\text{Co}$	78,76 сут	$\rightarrow ^{56}\text{Fe}$	$^{58}\text{Ni}(\alpha, a_{pn})^{56}\text{Co}$	20,9	0,302
$^{57}\text{Co}$	271,5 сут	$\rightarrow ^{57}\text{Fe}$	$^{58}\text{Ni}(\alpha, a_p)^{57}\text{Co}$	8,74	0,085
$^{58}\text{Co}$	70,79 сут	$\rightarrow ^{58}\text{Fe}$	$^{58}\text{Ni}(\alpha, 3pn)^{58}\text{Co}$	29,8	0,1(при энергии 48)
$^{57}\text{Ni}$	6,1 сут	$\rightarrow ^{57}\text{Co} \rightarrow ^{57}\text{Fe}$	$^{58}\text{Ni}(\alpha, a_{2n})^{57}\text{Ni}$	24,0	0,0216

$^{60}\text{Ni}(\kappa)$	1,507 сут	$\rightarrow \text{}^{57}\text{Co} \rightarrow \text{}^{57}\text{Fe}$	$^{60}\text{Ni} (\alpha, \alpha + n + p4n)$ $^{57}\text{Ni}$	13,0	2,11
$^{60}\text{Cu}(\kappa)$	23,2 мин	$\rightarrow \text{}^{60}\text{Ni}$	$^{60}\text{Ni} (\alpha, pn + 2n)$ $^{60}\text{Cu}$	15,8	2500(44)
$^{61}\text{Cu}(\kappa)$	3,41 ч	$\rightarrow \text{}^{61}\text{Ni}$	$^{61}\text{Ni} (\alpha, p + n)$ $^{61}\text{Cu}$	3,33	260(44)
$^{62}\text{Zn}$	9,26 ч	$\rightarrow \text{}^{62}\text{Cu} \rightarrow \text{}^{62}\text{Ni}$	$^{62}\text{Ni} (\alpha, 2n)$ $^{62}\text{Zn}$	18,2	10,6(46)
$^{63}\text{Zn}$	38,1 мин	$\rightarrow \text{}^{63}\text{Cu}$	$^{63}\text{Ni} (\alpha, n)$ $^{63}\text{Zn}$	8,43	297(44)
$^{64}\text{Zn}$	243,9 сут	$\rightarrow \text{}^{64}\text{Cu}$	$^{64}\text{Ni} (\alpha, n)$ $^{64}\text{Zn}$	6,90	0,00939(44)

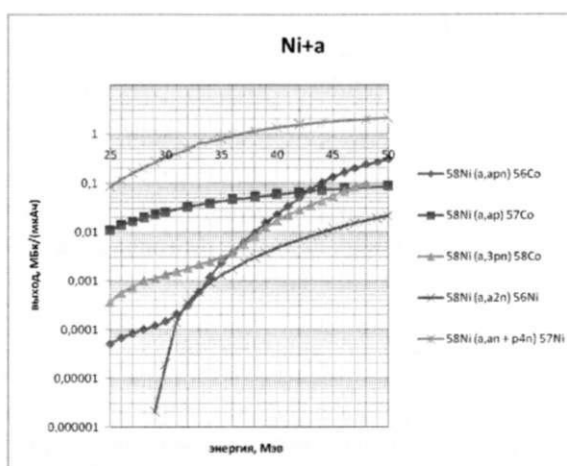


Рисунок 5 - Зависимость выхода радионуклидов от энергии налетающих частиц при облучении никеля естественного изотопного состава  $\alpha$  - частицами

Производство изотопа  $^{57}\text{Co}$  при облучении мишеней  $\alpha$  - частицами можно рассматривать на мишени железа, обогащенного изотопом  $^{54}\text{Fe}$ ,  $\alpha$  - частицами энергией 14 МэВ и на мишени никеля естественного изотопного  $\alpha$  - частицами энергией 35 МэВ. Однако принимая во внимание технические параметры ускорителя (ускорение  $\alpha$  - частиц в диапазоне энергии от 25 до 50 МэВ), эффективным может быть лишь второй способ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев П.П. Выход радионуклидов в реакциях с протонами, дейтронами, альфа-частицами и гелием-3. - Москва: Энергоатомиздат, 1986. - 500с.
2. Джелепов Б.С., Пекер Л.К. Схемы распада радиоактивных ядер,  $A < 100$ . - Москва-Ленинград: Наука, 1966 - 103 с.
3. <http://www-nds.iaea.org/exfor/exfor.htm>



**Түйіндеме**

Радиоактивті изотоптар өндірісі әлемдегі барлық үдеткіштердің 90% -дан көбірегін жүктейді. Осындайда үдету уақытын тиімді пайдалану кез келген үдеткіш кешені үшін маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Ол үшін ядролық реакциялардың ізделіп отырған радионуклидке әкелетін әралуан арналарын қарастырады, жанама өнімдерді, радихимияны ескереді, және т.с.

ҚР ҰЯО ЯФИ-нда  $^{57}\text{Co}$  изотопының экономикалық жағынан ақталған өндірісі процесін қалыптастыруға мүмкіндік беретін технологиялық циклдің теориялық жағынан негізделген сұлбасы әзірленіп жатыр.

**Resume**

Production of the radioactive isotopes loads more than 90% of the accelerators in the world. At the same time effectiveness of using the accelerating time is one of the main problems for accelerating complex. That's why different channels of nuclear reactions are considering, bringing us to the required radioactive nuclide. We are taking in attention by-products, radio-chemistry and etc.

Theoretically based scheme of technological cycle is developing. It will permit to form the process of economically sound production of the  $^{57}\text{Co}$  isotope in the Institute of Nuclear Physics National Nuclear Centre of the RK.

УДК 681.3.01

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
АЛГОРИТМА ZDES ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В  
МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ****С.А. Глазырин**

к.т.н., доцент Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

**Н.С. Глазырина**

магистр информатики

**Д.А. Имангулов, Г.А. Морозов**

студенты группы ВТИП-302,  
Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

В последнее время человечество окружено огромным потоком разнообразной информации. Большая часть, из которой не обладает ценностью. Но есть и такая информация, разглашение или потеря которой может сулить катастрофические

последствия, например коды запуска ракет на военной базе. Но даже потеря личной информации может нанести ущерб, не такой глобальный как в примере, но такой, же неприятный для лица, ставшего жертвой злоумышленника. Примером такой потери может служить открытие тайны переписки. Ведь никто не желает, чтобы третьи лица получили доступ к личной информации.

Защита личной информации гарантируется в основном законе Республики Казахстан – в Конституции [1]:

1. Каждый имеет право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, защиту своей чести и достоинства.

2. Каждый имеет право на тайну личных вкладов и сбережений, переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных и иных сообщений. Ограничения этого права допускаются только в случаях и в порядке, прямо установленных законом.

А насколько реализуется этот закон? Каким образом гарантируется конфиденциальность личной информации в коммуникационных сетях? Ведь общаясь посредством SMS или MMS-сообщений, которые передаются посредством обычного радиосигнала, мы даже и не догадываемся, что информация может быть легко перехвачена и раскрыта.

Естественно возникает вопрос, как защитить информацию и сохранить тайну переписки?

Мы предлагаем следующее решение этой проблемы, рассмотреть внедрение 3DES в сотовые сети. SMS и MMS сообщения передаются пакетами, а это значит, что потенциальному нарушителю не составит труда перехватить и извлечь информацию из них. Извлечь информацию из сообщения, зашифрованного с помощью алгоритма 3DES, без ключа представляется нетривиальной задачей, а точнее за время, затраченное на расшифровку сообщения, информация перестанет быть актуальной, что удовлетворяет поставленной задаче.

Triple DES (3DES) — симметричный блочный шифр, созданный Уитфилдом Диффи, Мартином Хеллманом и Уолтом Тачманном в 1978 году на основе алгоритма DES, с целью устранения главного недостатка последнего — малой длины ключа (56 бит), который может быть взломан методом полного перебора ключа. Скорость работы 3DES в 3 раза ниже, чем у DES, но криптостойкость намного выше — время, требуемое для криптоанализа 3DES, может быть в миллиард раз больше, чем время, нужное для вскрытия DES. 3DES используется чаще, чем DES, который легко ломается при помощи современных технологий (в 1998 году организация Electronic Frontier Foundation, используя специальный компьютер DES Cracker, вскрыла DES за 3 дня). 3DES является простым способом устранения недостатков DES. Алгоритм 3DES построен на основе DES, поэтому для его реализации возможно использовать программы, созданные для DES. Схема алгоритма DES представлена на рисунке 1[2].

Простой вариант 3DES можно представить так:  
 $DES(k_3; DES(k_2; DES(k_1; M)))$

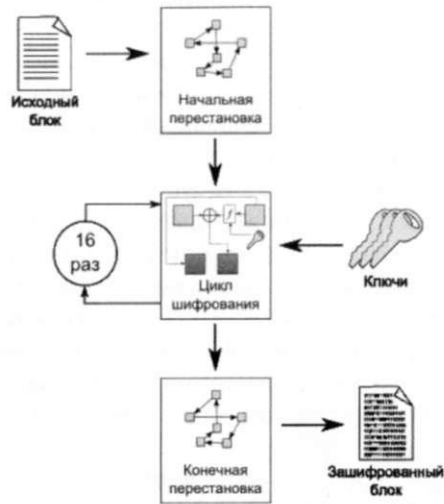


Рисунок 1 – Схема алгоритма DES  
 Схема алгоритма 3DES представлена на рисунке 2.

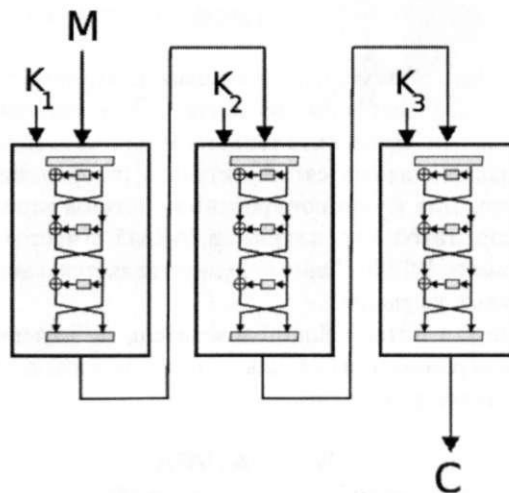


Рисунок 2 – Схема алгоритма 3DES

Существует 3 типа алгоритма 3DES:

- DES-EEE3: Шифруется три раза с тремя разными ключами (операции шифрование-шифрование-шифрование).

- DES-EDE3: 3DES операции шифровка-расшифровка-шифровка с тремя разными ключами.

- DES-EEE2 и DES-EDE2: Как и предыдущие, за исключением того, что на первом и третьем шаге используется одинаковый ключ.

Для защиты информации в мобильной сети предлагаем использовать 3DES с различными ключами. Известных криптографических атак, применимых на практике, на 3DES не существует.

Разработанный метод защиты информации в мобильных сетях с применением алгоритма 3DES, действует согласно следующей схеме:

1. По защищенному каналу связи в центр выдачи ключей отправляется запрос, содержащий уникальный номер SIM-карты и номер получателя.

2. С ответ центр выдачи ключей отправляет сеансовый ключ.

3. Открытое сообщение шифруется специальным приложением и отправляется в зашифрованном виде через стандартный SMS-центр получателю.

4. Приняв зашифрованное сообщение, получатель отправляет по защищенному каналу на сервер выдачи ключей запрос на сеансовый ключ, содержащий номер отправителя и уникальный номер SIM-карты.

5. Сообщение дешифруется на стороне получателя с помощью специальной программы.

Таким образом, сообщение будет доступно только для тех лиц, которым оно предназначено.

Для реализации системы использовалась платформа Symbian S60 9.x. Аппараты на данной платформе обладают достаточными техническими характеристиками и вычислительными мощностями для проведения подобных операций и являются относительно недорогими и доступными на нашем рынке. Для функционирования системы защиты достаточно иметь процессор, такой как, например, ARM5 с частотой 450 МГц, и оперативную память 128Мб. Данный пример является одним из доступных и распространенных на рынке.

Для разработки интерфейса пользователя мобильного приложения используется среда разработки Qt4. Для тестирования и отладки использовали программный эмулятор телефона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Республики Казахстан (ст.18).
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/DES>

**Түйіндеме**

Мақалада ұялы байланыстағы ақпарат қорғауы үшін 3DES алгоритмді қолданудың әдісінің өңдеуінің процесі сипатталған.

**Resume**

Working out of the method of use of algorithm 3DES for information protection in mobile communication.

УДК 004.5

**КРИТЕРИИ ВЫБОРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО  
ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО  
ДОКУМЕНТООБОРОТА****А.Г. Горелов,**

бакалавр информатики

**Ж.К. Нурбекова**д.п.н., Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

Интерфейс программы в целом и системы электронного документооборота (СЭД) в частности – главный механизм взаимодействия пользователя с данным программным обеспечением. Для облегчения этого взаимодействия интерфейс должен быть удобным и понятным. Какими интерфейсы СЭД были раньше и какие они сейчас? Рассмотрим пользовательские интерфейсы систем электронного документооборота с момента возникновения данного ПО и до настоящего времени, на основании чего спрогнозируем их развитие в дальнейшем [1].

**Предыстория вопроса**

Как сложились тенденции в области разработки интерфейсов СЭД? В 90-х гг. прошлого века в период возникновения первых систем автоматизации делопроизводства и документооборота центрами компетенции в области документационного обеспечения управления были в основном сотрудники служб ДОУ старшего поколения, обладавшие богатым опытом ведения делопроизводства, основанного еще на советских традициях, но в силу возраста с трудом воспринимавшие необходимость автоматизации своей области деятельности. Одним из наиболее эффективных путей внедрения в компаниях СЭД в сложившейся ситуации было упрощение интерфейсов корпоративных информационных систем, приведения их к уровню, обеспечивающему наиболее простое взаимодействие человека с компьютером. Получивший поддержку руководителей старой формации, именно этот тип интерфейсов

систем электронного документооборота использовался на отечественном рынке наиболее длительный срок. В основном он был присущ СЭД первого этапа развития, когда системы были, как правило, самописные (крупные государственные и коммерческие организации предпочитали разрабатывать СЭД силами собственных IT-отделов) либо созданные IT-специалистами, являющимися сотрудниками профильных компаний-разработчиков СЭД, но не обладающими компетенциями в методологии документооборота. Такие СЭД не обеспечивали надлежащей динамики развития, которая требовалась как коммерческим компаниям, так и государственным органам, и через несколько лет становились тормозящим фактором, не позволявшим ни развивать систему управления, ни качественно и надлежащим образом ее автоматизировать [2].

Таким образом, развитие интерфейсов пользователя систем электронного документооборота начало развиваться по двум путям: эволюционному и революционному, которые и сформировали современное представление о «толстом» и «тонком» клиентских приложениях СЭД.

#### **Толстый и тонкий клиенты.**

Первоначально классификация клиентских приложений для систем электронного документооборота производится по типу реализации: более старая концепция подразумевает создание так называемых «толстых» клиентов - самостоятельных приложений, реализация которых зависит от платформы - типа рабочего места пользователя. Главным достоинством такого подхода, позволившего ему закрепиться на рынке, является то, что «толстый» клиент: обеспечивает полнофункциональное взаимодействие с серверной частью СЭД и периферийными аппаратными средствами, подключенными к рабочему месту пользователя (принтером, сканером и т.д.). И относительно прост в разработке, также имеет много приверженцев - разработчиков, которые смогут создать, поддержать и развить такое приложение.

Тем не менее, несмотря на распространенность, «толстый» клиент обладает рядом выраженных недостатков:

- необходимость установки приложения на рабочее место каждого пользователя;

- необходимость индивидуальных настроек, увеличивающих стоимость эксплуатации и сужающих возможности дистанционного обслуживания пользователей, что в условиях территориальной распределенности компании приводит к значительным задержкам в работе при появлении отклонений в функционировании.

Противоположный и значительно более современный подход заключается в создании кроссплатформенного интерфейсного приложения, доступ к которому осуществляется посредством корпоративной информационной сети организации, а отображение – с помощью web-браузера.

К достоинствам такого подхода можно отнести независимость решения от платформы рабочего места - и на Windows, и на Linux, и на MacOS «тонкий» клиент устанавливается и обновляется дистанционно в начале каждой сессии, поэтому значительно снижаются затраты на стоимости владения и поддержки такой системы в целом.

Выбор реализации клиента является первичным критерием выбора пользовательского интерфейса, от него зависит работоспособность всей системы в целом [3].

#### **Клавиатура и мышь - интерфейсы настольных систем**

С 70-х годов прошлого века, когда был изобретен первый универсальный компьютерный манипулятор - мышь, - канва развития интерфейсов вычислительных систем была определена. Мышь позволила удобно управлять информацией на экране, в том числе имеющей геометрически очень малый размер.

И «толстый», и «тонкий» клиенты большинства систем электронного документооборота, представленные на отечественном рынке, созданы из расчета применения пользователем именно этой модели взаимодействия пользователя с СЭД.

Такой подход в настоящее время является самым массовым и поддержан всеми производителями СЭД, включая создателей платформенных разработок на Lotus Domino/Notes, Microsoft SharePoint и пр.[4]

Также необходимо отметить, что «тонкие» клиенты, будучи реализованы в концепции управления мышью, содержат значительно большее количество информации, визуальной доступной пользователю, а также значительно большее количество управляющих элементов. Во-многом это затрудняет работу с СЭД руководством организации, а также работников служб ДОУ.

Решением в этой ситуации является создание унифицированных интерфейсов систем электронного документооборота, одинаково приемлемых для работы с мышью и прикосновениями (touch).

«Тонкий» клиент, адаптированный для использования и мышью, и посредством touch-интерфейса

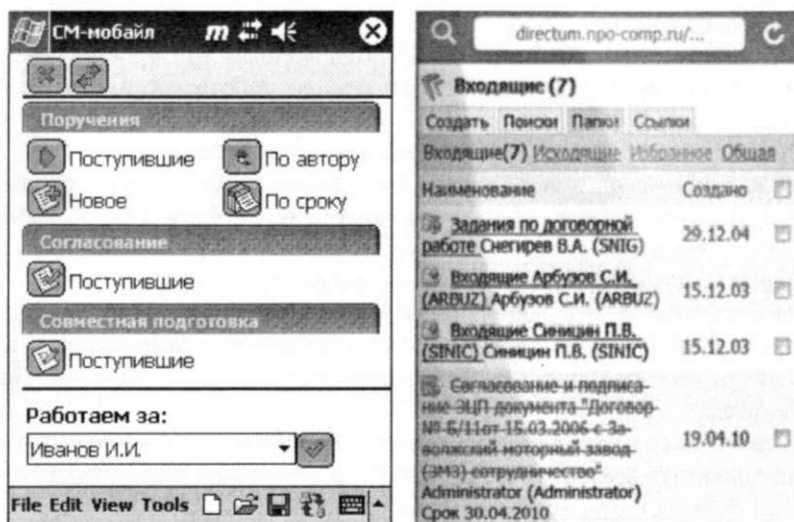
#### **Мобильные интерфейсы - телефон и смартфон**

Остаются востребованными мобильные интерфейсы СЭД, рассчитанные на применение в мобильных системах низкой производительности, оснащенных сенсорными экранами относительно небольших геометрических размеров (с диагональю от 2.8' до 3.5'). К платформам таким систем можно отнести:

- iOS от Apple;
- Android от Google;
- Windows CE (mobile и phone) от Microsoft;
- Symbian от Nokia и Symbian Foundation.

Каждая из этих систем использует свою методологию разработки приложений, как следствие «толстый» клиент для такой системы не может

быть использован ни на одной другой платформе в отличие от «тонких» клиентов, использующих web-технологии и унифицировано применяющихся на любой мобильной платформе.



Мобильный интерфейс для платформы Windows Mobile и «тонкий» мобильный интерфейс, показанный на iOS-устройстве

Также принципиальное различие с точки зрения используемой концепции интерфейса имеет та технология, посредством которой реализован сенсорный дисплей устройства. В настоящее время таких технологий две:

- резистивные сенсоры. Они чувствительны к точечным нажатиям, их юзабилити близко к соответствующему у интерфейсов настольных систем. Электродинамические сенсоры, устанавливаемые на дисплеях HP и Wacom, физически заметно различающиеся с резистивными, в части концепции юзабилити могут быть рассмотрены также как продолжение модели работы с мышью;

- емкостные сенсоры. Они позволяют взаимодействовать с сенсорной панелью непосредственно прикосновениями пальцев рук, что с позиции юзабилити требует кардинальных изменений в интерфейсах использующих их систем СЭД. Именно сенсорные экраны, основанные на ёмкостной технологии, положили начало так называемым touch-интерфейсам, т.е. интерфейсам, чувствительным к прикосновениям рук.

Таким образом можно констатировать, что сфера интересов производителей систем электронного документооборота в настоящий момент лежит прежде всего в создании «тонких» клиентов, которые можно



использовать в как в мобильных устройствах типа телефонов и смартфонов, так и в touch-интерфейсах планшетных решений.

Доступность работы системы на мобильных устройствах является важным критерием выбора системы, если есть необходимость постоянного контроля и работы с системой пользователям, работающим вне офиса и находящимся в постоянных командировках.

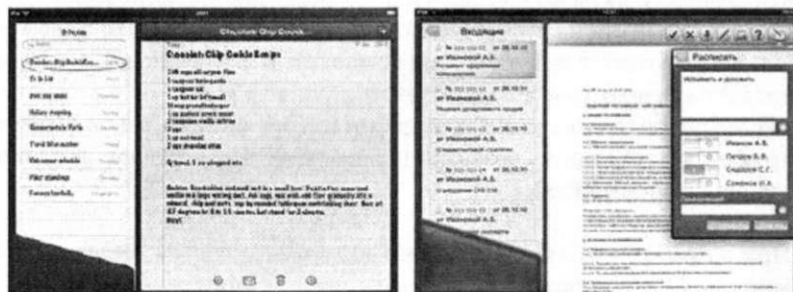
#### Touch-интерфейсы - планшеты и коммуникаторы

Современный мир в немалой степени преобразил сами модели взаимодействия пользователя и компьютера. Так, в 2007 году вышел первый коммуникатор компании Apple, а в 2010 - ее планшетный компьютер iPad. Именно эти два устройства оказались революционными, а пользовательский интерфейс операционной системы был с той или иной степенью успешности скопирован большинством производителей мобильной техники.

Появление же операционной системы Google Android и ее обновления для планшетных компьютеров Honeycomb окончательно установило touch-интерфейсы как промышленный стандарт взаимодействия с современными мобильными решениями - коммуникаторами и планшетами.

Безусловно, индустрия систем электронного документооборота не могла не отреагировать на столь явную тенденцию и быстрее изменить восприятия клиентами самой методики работы с документами, которое изменилась с выходом на рынок этих операционных систем.

Так, уже в 2010-м году, в кратчайшие сроки после выхода на рынок первого из планшетов нового поколения (iPad), компании DocsVision и ИнтерТраст - представили: первая - прототип интерфейсного решения для СЭД, вторая - мобильное рабочее место для руководителя высшего звена в СЭД CompanyMedia на iPad (Прим. ред. Стоит отметить, что компания «Электронные офисные системы» также осенью 2010 г. представила свои мобильные решения («Мобильный клиент» для работы на любых мобильных устройства с электронной почтой и систему «АРМ руководителя» для устройств на Windows Mobile, а в скором времени времени ожидается и появление полноценной версии «АРМ руководителя» и для Apple iOS)).



Слева - интерфейс приложения от компании-разработчика Apple iPad – «Заметки»; справа – «собственная разработка» от Digital Design — рабочее место руководителя

В частности, решение ИнтерТраст позволило пользователям, с одной стороны, применять опыт работы с бумажными документами, с другой, - использовать все функциональные богатства touch-интерфейса от Apple: уведомления push, позволяющие системе работать в фоне без уменьшения при этом общего времени работы планшета, а также иных функциональных нововведений.

Необходимо отметить, что рынок отреагировал незамедлительно - и заинтересованность в поставках решения уже выразили крупнейшие клиенты компании.

С увеличением разрешения экранов современных коммуникаторов до 800х600 пикселей и выше многие задачи автоматизации документооборота стало возможным применять и на коммуникаторах. Тем не менее, несмотря на то, что «тонкие» клиенты СЭД есть практически у каждого современного производителя, их адаптации для экранов физически небольших размеров (от 3.2' до 4.3') фактически не производятся вследствие того, что это не просто изменение разрешения экрана, но изменение самой концепции взаимодействия: укрупнение элементов управления и информационных блоков, что обеспечивает очень значительное улучшение юзабилити.

Таким образом, к настоящему моменту времени выделено два основных направления развития интерфейсов систем электронного документооборота:

- тонкий клиент, ориентированный на взаимодействие с ним посредством и мыши с клавиатурой и сенсорного экрана с touch-интерфейсом;
- толстый клиент с touch-интерфейсом, ориентированный для использования на планшетных компьютерах.

В более отдаленной перспективе, учитывая тенденции, скорее всего произойдет полный отход от «толстых» клиентских приложений вообще, тогда как конечному пользователю будет предоставлена возможность выбора и платформы, и web-браузера, и типа пользовательского интерфейса, ориентированного на работу мышью или посредством прикосновений.

Все описанное становится особенно актуальным, учитывая тот факт, что все больше документов сотрудниками компаний не распечатываются, а их жизненный цикл проходит в полностью электронном виде.

Последним но не менее важным фактором выбора системы, в перспективе, основываясь на тенденциях развития планшетных компьютеров, является реализация touch-интерфейса [5].

#### **Заключение.**

При разработке пользовательского интерфейса систем электронного документа необходимо придерживаться следующих критериев:

Выбор реализации клиента - является первичным критерием выбора пользовательского интерфейса, от него зависит работоспособность всей системы в целом.

Доступность работы системы на мобильных устройствах - является важным критерием выбора системы, если есть необходимость постоянного контроля и работы с системой пользователям, работающим вне офиса и находящимся в постоянных командировках.

Реализация touch-интерфейса – перспективный путь развития интерфейсов, позволяющий вывести взаимодействия пользователя с системой на новый уровень.

Выше перечисленные критерии являются предпосылками создания системы, отвечающей всем современным требованиям к пользовательскому интерфейсу, и способную создать конкуренцию другим системам на современном рынке систем электронного документооборота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения // Э. Брауде. - СПб: Питер, 2004. - 655 с.
2. Информационные системы: учеб пособие // под ред. В.Н. Волковой, Б.И. Кузина. - 2-е изд., перераб и доп. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2004. - 224 с.
3. Непейвода, Н.Н. Основания программирования // Н.Н. Непейвода, И.Н. Скопин. - М, - Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2003. - 868 с.
4. Одинцов, И.О. Профессиональное программирование. Системный подход // И.О. Одинцов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 624 с.
5. Ефремова О.А. Современные системы автоматизации делопроизводства: попытка анализа и классификации // Секретарское дело. 2000. – № 4 – с. 41.

#### *Түйіндеме*

*Балта электрондық документ айналымының жүйелерінің қолданбалы интерфейстің таңдауының белгісін сипатталған. Жүйенің жасауының қолданбалы интерфейске барлық қазіргі талап сәйкес келетін алғышарттарымен аталған белгілер, және қабілетті электрондық документ айналымының жүйелерінің қазіргі нарығындағы басқа жүйелері бәсекелестіктерді жасауға арналғандығы анықталған.*

#### *Resume*

*This article describes the selection criteria of the user interface of the electronic document. These criteria are prerequisites for a system that meets all modern requirements for user interface, and could create competition for other systems on the market of electronic documents.*

## О ГРУППАХ КОНЕЧНОГО РАНГА МОРЛИ С КОНЕЧНЫМ ЦЕНТРАЛИЗАТОРОМ ИНВОЛЮЦИИ

**Б.Н. Горшков**

*тренер, школа «Жалын»*

**А.Р. Тайлакова**

*магистр математики, Павлодарский государственный  
университет им. С. Торайгырова*

Понятие ранга Морли обобщает понятие размерности. Ранг Морли можно считать условием подобным условиям конечности. (действительно, конечная группа имеет ранг Морли равный нулю). Лучший путь для введения ранга Морли использовать аналогию с мерой, как известно, мера аддитивная функция.

$$m: \Sigma \rightarrow R^{\geq 0} \cup \infty$$

Определенная на некоторой  $S$ -алгебре, с областью значений – положительные действительные числа, дополненные символом бесконечности. Для ранга Морли мы используем аналогичный подход.

Ранг Морли это функция, определенная на не пустых подмножествах множества  $U$ . Мы называем  $U$  универсальным множеством и полагаем, что  $U$  обладает следующими свойствами:

- 1) Замкнутость относительно операций пересечения, объединения и взятия дополнения.
- 2) Замкнутость относительно прямого произведения подмножеств.
- 3) Замкнутость относительно взятия конечных подмножеств.
- 4) Замкнутость относительно факторизации по отношению эквивалентности, такому что классы эквивалентности принадлежат  $U$ .

Мы говорим, что универсальное множество  $U$  ранжировано, если существует ранговая функция  $d$  со следующими свойствами: монотонность, обратимость, аддитивность, ограниченность прообразов.

Если  $M$  – алгебраическая система, мы говорим, что  $M$  ранжированная система, если  $U(M)$  – ранжированное универсальное множество. В этом случае ранг  $d$ -множества называется рангом системы  $M$ . Группа  $G$  имеет конечный ранг Морли, если она ранжирована.

Рассмотрим примеры группы конечного ранга Морли:

Конечные группы. Очевидно, что данные группы имеют ранг Морли равный нулю.

Алгебраическая группа. Алгебраическая группа  $G$  над алгебраическим замкнутым полем  $K$  – конечного ранга Морли (и ранг  $G$  сам совпадает с размерностью  $G$  над  $K$ ).

Абелевы группы с ограниченной экспонентой. Имеют конечный ранг Морли.

Делимые абелевы группы. Делимая абелева группа  $A$  есть группа конечного ранга Морли тогда и только тогда, если для каждого простого числа  $p$  оно содержит только конечное число прямых сомножителей  $Z_{p^n}$ . В частности, свободные делимые абелевы группы имеют конечный ранг Морли.

Прямые произведения. Прямые произведения двух групп конечного ранга Морли – есть группа конечного ранга Морли.

Бесконечная циклическая группа  $Z$ .

Свободные группы  $F_n$ .

В 70-х годах XIXв. Шунковым В. П. [2] был получен классический результат, о локально конечных группах с конечным централизатором инволюции, такие группы является почти разрешимыми. Группы с конечными централизаторами инволюции изучались многими авторами. Изучение централизатора инволюции – плодотворный путь изучения свойств группы.

Теорема: Пусть  $G$  – группа конечного ранга Морли. Если централизатор  $C_G(i)$  некоторой инволюции  $i$  в группе  $G$  конечен, то в  $G$  существует абелева подгруппа конечного индекса.

Доказательство: Пусть  $H_1 > H_2 \dots$  убывающая цепь  $d$  – групп возможны две ситуации:

Цепь не стабилизируется, т.е. цепь является бесконечно убывающей цепью.

Цепь стабилизируется т.е. начиная с некоторой элемента цепи ее элементы начинают повторяться, либо считается, что цепь не содержит повторяющихся членов, на некотором члене становится равной единичной подгруппы т. е. цепь обрывается.

В первом случае рассматривается подгруппы  $H_i$  следующим образом  $H_i < H_{i+1} < \dots < H_2 < H_1$  получим, что ранг каждой следующей группы в этой цепи выше чем в предыдущей. Выбирая  $i$  сколь угодно большим, получим что  $H$  имеет бесконечно большой ранг имеет место вторая ситуация т.е. конечного ранга Морли удовлетворяет условию минимальности для  $d$  – подгруп. Если ограничивается только подгруппами конечного индекса, а они из определения ранга Морли является  $d$  – подгруппами, то мы получим, что существует лишь единственная подгруппа  $H$  – минимального конечного индекса. Если  $i \in H$ , то  $C_H(i) < C_G(i)$  и следовательно является конечным, тогда подгруппа порожденная в  $H$ , множеством сопряженных элементов, очевидно имеет конечный индекс, что невозможно т.к.  $H$  не содержит

подгруппы конечного индекса, следовательно  $i \notin H \Rightarrow i \in G \setminus H$ . Рассмотрим  $igi = g^i$ , из того что  $C_G(i)$  конечен следует, что для всех (за исключением конечного числа элементов  $g^i \neq g$ ), но  $(igi)(g^i i) = 1$  отсюда  $g^i = g^{-1}$  т.е. получим, что подгруппа  $H$  обладает автоморфизмом  $j$  второго порядка, что  $j(g) = g^{-1}$ , если существует два элемента  $g_1$  и  $g_2$  такие что  $g_1 g_2 = h_1$  и  $g_1 g_2 = h_2$  и при этом  $h_1 \neq h_2$ , то

$$h_1^i = (g_1 g_2)^i = g_1^i g_2^i = g_1^{-1} g_2^{-1} = (g_2 g_1)^{-1} = h_2^{-1} \Rightarrow$$

$h_1^i = h_1^{-1}$  т.е.  $h_1 = h_2$ , следовательно  $H$  - абелева подгруппа.

Следствие 1: Если  $G$  группа конечного ранга Морли. Центризатор  $C_G(i)$ , с некоторой инволюцией  $i$  в группе  $G$ , то существует единственная минимальная  $d$ - подгруппа  $H$  конечного индекса.

Следствие 2: Если  $G$  группа конечного ранга Морли,  $i$  инволюции и центризатор  $C_G(i)$  конечен, тогда  $i \in G \setminus H$ , где  $H$  подгруппа конечного индекса.

Следствие 3: Локально конечная группа, с конечным центризатором инволюции  $C_G(i)$  и имеющие конечный ранг Морли – почти абелева.

Последний результат может быть получен с помощью вышеуказанной теоремы Шункова В. П. Последнее следствие ставит вопрос, при каких ограничениях на группу, локально конечная группа с конечным центризатором инволюции является почти абелевой.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Холл М. Теория групп - М.: Изд-во иностр. Лит., 1962.
2. Шунков В.П. О периодических группах с почти регулярной инволюцией. //Алгебра и логика. 1974. Т 11 №4 с. 470-494.

## Түйіндемe

Жұмыста инволюция түйкі орталықтармен Морлидің түйкі лауазым топтары туралы қарастырган.

## Resume

The article gives results for examination of groups of finite Morley rank with finite centralizer of an involution.

## **WEB - ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІН МОДЕЛЬДЕУДЕ ИНТЕРАКТИВТІЛІКТІ ІСКЕ АСЫРУ**

**Ж.К. Нұрбекова**

*п.а.д., профессор, С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті*

**А. Закарьянова**

*магистрант, С.Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті*

Дәстүрлі оқытуда интерактивтілік қағида тікелей субъектілердің өзара әрекеттесуі арқылы орындалады, яғни, оқытушы мен оқушының, оқушылардың өзара қатынасы, оқушылардың дәптерге жазуы, тақтада ауызша жауап беруі сияқты оқытудың тиімді әрекеттері – интерактивтілік күнделікті оқу орындарында іске асып жататын сапалы білім беру тәртібі. Web-оқыту жүйесі үшін оқыту үдерісін ұйымдастыруда субъектілер арасындағы тура осындай өзара әрекеттесу қарым-қатынасын іске асыру бүгінгі күні мемлекеттің білім беру жүйесіндегі өзекті мәселе болып отыр.

Web-оқыту үдерісінде жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологиялармен жабдықталған интерактивтілік - бұл пайдаланушылардың өзара және ақпарат көздерімен белсенді әрекеттесуі, әртүрлі коммуникация құралдарын өз бетінше таңдау және қолдану, оқу материалымен жұмыс істеу екінін өзгерте алу мүмкіндігі негізінде іске асады. Сондықтан, білім беруді ақпараттандыру жағдайында, электрондық құралдар мен телекоммуникациялық технологияларын пайдалану арқылы оқыту үдерісін ұйымдастырудағы интерактивтілік ақпаратты жоғары деңгейде меңгерудің тиімділігін арттырады.

Еліміздегі Web- оқыту жүйесінде білім беруді ұйымдастырудағы алға қойылған міндет – жаңа технологиялар көмегімен оқушының өз бетінше білім алуын және оны жаңа дәрежеге дамытуына көмек көрсету болып табылады. Бұл педагогикалық коммуникация жүйесінде негізінен «мұғалім- студент» тұлғалары өзара әрекеттеседі және қалыптасатын коммуникативті сана - ақпараттық, психологиялық, қоғамдық қатынасқа бағыттайды. Осыдан барып біртұтас білім беру кеңістігінде тікелей («бетпе-бет»), жеке тұлғалар арасындағы және топтық қатынас) және жанама (белсенді және белсенді емес ақпарат көздері) өзара әрекеттесу мүмкіндігіне байланысты тұлғалар арасындағы жанама коммуникация байланысы қалыптасады.

Мұнда тұлғалар арасындағы педагогикалық коммуникация дәстүрлі

білім беру ортасынан өзгеше, белгілі бір медиа ортада (гипермәтіндік, дыбыстық, бейне, интерактивті такта т.б.) және ақпараттық-коммуникативтік технологиялар арқылы уақытша кеңістікте қалыптасып, әрекет етеді.

Жалпы Web- оқыту жүйесі арқылы білім беру кеңістігінде үш ең маңызды коммуникациялық функцияларды қарастыруға болады. Олар: кеңістіктегі мәліметтің берілуі, оны уақытында сақтау және ақпаратты жаңғырту мақсатында өңдеу.

Жасанды жады сурет, мәтін, визуалды көріністер арқылы жүздеген, мыңдаған адамдарың жеке санасын толықтырып қана қоймайды, сонымен қатар жаттықтырады, кейде тіпті жаппай не, қалай есте сақталуы керек ақпараттарын консенсус құру арқылы біздің жеке санмызға шек қояды.

Web- оқыту жүйесі арқылы білім беруде оқиғаның логикалық құрылымы мен оны алдын-ала болжауға ерекше назар аудару қалыптасқан. Мұнда білім беруді модельдеуде міндетті түрде әдістемелік мақсат және оқу міндеттерін қою қалыптасқан. Бұл білім беру үдерісіне ақпараттық-коммуникативті технологияларды енгізуде жүйелі, сапалы әрекеттестіктерді қалыптастырады.

Жергілікті, бірлескен, ғаламдық желі және сонымен бірге оқу орындардың физикалық кеңістігі арқылы электронды білім беретін Web- оқыту ортасын құрастыру, оны ақпараттық және коммуникативті мүмкіндіктерімен толтырылуы педагогикалық бейтарап үдеріс емес. Бұл білім берудегі дидактикалық компоненттерді қолдану қажеттілігін, интерфейс тартымдылығы, тиімді педагогикалық коммуникация және осы жүйені біртұтас басқару әрекеттестігінің жиынтығы долып табылады. Әрине ұйымдастыру жоспарында Web- оқыту ортасы өздігінен икемделетін күрделі (түзетуші, қайта құрылу мүмкіндігі) және өзін-өзі жетілдіретін коммуникациялық қатынас (тиімді өзара байланысты), сонымен қатар білім беруге қатысушылар, студенттер, оқытушылар арасындағы тура және кері қатынасты орнатушы жүйе деп танымыз.

«Оқытушы-студент», «студент-студент», «студент-оқытушы», «студент- материалдың мазмұны», «студент-технологиялар» т.б. осы сияқты жаңа коммуникациялар түрлері сәйкес бағдарламалық қамтамасыз ету модулдары арқылы іске асады. Компьютерлер, телекоммуникациялармен байланысты жүзеге асыратын осы Web- оқыту жүйесі келесі дидактикалық компоненттерді қарастырады:

- оқыту сұрақтарының жиынтығының негізінде бағдарлама және қолданушының арасындағы тұрақты байланыс (интерактивтілік);
- оқушының өткен материалды меңгеру тереңдігін анықтайтын арнайы тест құрастыру әдістемелерін қолдану (білімді бақылау);
- оқыту материалдарының мазмұнын аздаған құрылымдық (структура) бөліктермен беру (модуль арқылы);



- әрбір табысты қадамдарды мадақтау әдістері арқылы қорытындылау (уәж туғызу).

Жеке тұлғаман және топпен интерактивті интерфейс арқылы оқыту үрдісін ұйымдастыру оқу материалын меңгерудің мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес педагогикалық жаңа әдістемелерді талап етеді. Педагогикалық дискуссия әдістері (вебинар, телеконференция, форум, чат..), электронды оқу материалдарының кітапханасы (әртүрлі электронды оқу материалдары), электронды журналдар, электронды поштамен қатынас т.б.

Ақпарат көздерін құрылымдау негіздері:

- ақпаратты бір рет енгізу және қайталап пайдалану;

- оқушылардың ақпараттық қажеттіліктерін қанағаттандару толықтығы;

- қордың қажетті құжаттармен үнемі және қолма-қол толықтырылу мүмкіндігі;

- қордың off- және on-line тәртібінде қол жетімді жабдықталуы.

- оқушының оқу материалының мазмұнына интерактивті ықпал етуі;

- оқушының тапсырмалар, тәжірибелік жұмыстар және тесттерге қол жетімділігі;

- тәжірибелік жұмыстардың, тапсырмалардың жауаптарының ұсынылатын формалары көмегімен орындалуын, сурет, сызба, график түріндегі мәліметтерді виртуалды интерактивті тақтаның көмегімен жеке және топтық жұмыс ретінде жүзеге асыру, аналитикалық өрнектерді жазуды кез келген формада енгізу.

Интерактивтілік әдетте, оқушының оқу құралдарын таңдай алу мүмкіндігі болған кезде іске асады және оқушыға ақпараттық қоғамда белсенділігін қалыптастырады, жеке өз дегенін іске асыруды әдістері мен ойлау қабілетін күшейтеді, оқу материалын тиімді түсінумен бірге жоғары деңгейде меңгеруіне мүмкіндік туғызады.

Сайып келгенде, интерактивтілікті коммуникация құралдарының, әрекеттер мен ықпал етулер үдерістері деп қарастыруға болады.

Сонымен, Web- оқыту жүйесіндегі интерактивтілік дегеніміз – біріншіден жергілікті, бірлескен, оқу орындардың физикалық кеңістігі және ғаламдық желі арқылы оқыту жүйесіндегі электрондық қорлардың, компьютер бағдарламасының мазмұнына, тақырыптық бағытталғандығына және сыртқы түріне пайдаланушылардың өзгеріс енгізу немесе өзгертуге ықпал етуі, екіншіден, осы электронды оқыту ортасында басқа пайдаланушылармен қарым-қатынаста болу, әріптестерінің пікірін тыңдай алу және өз пікірін айта алу мүмкіндігі.

Web - оқыту жүйесіндегі оқыту үдерісінде интерактивтілік ақпараттық технологиялар пайдаланудың негізі болып саналады және келесі дидактикалық қасиеттерді қалыптастырады:

- коммуникативтілік - әртүрлі электронды байланыс құралдары арқылы (чат, форум, телеконференция, электронды интерактивті тақта, вебинар, хабарландыру тақтасы т.б.) белсенді қарым-қатынасы;

- бейімделгіштік - оқыту үдерісін ұйымдастыруда: оқу материалдарын демонстрациялау, тәжірибелік және өздік жұмыстарды мен әр деңгейдегі тесттерді орындау, білімді меңгерту барысында пайдаланушыларға қолайлы жағдай жасауы;

- нәтижелілік - берілген ақпараттарды өзгерту немесе толықтыру мүмкіндігі;

- креативтілік - берілген оқу материалдары негізінде қойылған мәселені шешу немесе жаңа тың нәтижеге қол жеткізе алуы;

Осы қасиеттер арқылы Web- оқыту жүйесінде оқыту үдерісінде пайдаланылатын интерактивті қатынас түрлерін анықтайық:

- кері байланыс интерактивтілігі – off- және on-line тәртібінде оқушыны толғандыратын қажетті сұраққа жауап алу, бірлесіп жұмыс істеу (әр түрлі тәжірибелік, өздік жұмыстар) арқылы материалдың меңгерілу дәрежесін қадағалау;

- уақытша интерактивтілік – оқушының оқу материалдарын меңгеру жылдамдығы мен ұзақтығын өз бетінше анықтау;

- интерактивті реттілік – ақпарат үзінділерін (ақпараттың құрылымдап берілуі) пайдалануда оқушының өз бетінше реттеуі;

- мазмұнды интерактивтілік – ақпарат мазмұнына өзгерту енгізу, қажетіне қарай көлемін толықтыру немесе азайту;

- шығармашылық интерактивтілік – берілген оқу материалдарын меңгеру нәтижесінде креативті әрекетке қол жеткізу: бірлескен немесе жеке жоба (іздену-зерттеу нәтижесі), веб-жоба (сайт, электронды тест), ғылыми веб-мақала және басқа да шығармашылық жұмысты іске асыруға қол жеткізу;

Web - оқыту жүйесінде берілген оқу материалдарын меңгертудегі ең тиімді оқу әрекеті деп саналатын кері байланыс интерактивтілігіне тоқталайық. Бұл оқу әрекетін екі түрге бөліп қарастырайық:

1. Оқушы Web- оқыту ортасындағы оқу материалдарымен деңгейлеп таныса отырып, тапсырмалар мен тест сұрақтарына жауап береді (on-line тәртібінде) және істеген әрекеттеріне жедел жауап алады. Бұдан оқушы өз әрекетінің табыстылығы мен жіберілген қателерінің нәтижесін көреді, өзін-өзі бағалау, алған жауаптарын қадағалау өңдеу, түзету сияқты қосымша жұмыстар істейді.

2. Оқушыны, оқытушы және басқа да осы оқу үдерісіне қатысушылардың бірлескен әрекеттері. Белгілі бір on-line жобаны (деңгейлік ортақ тапсырмалар, тәжірибе жұмыстары және т.б.) іске асыру барысындағы оқытушы тарапынан жобаға қатысушылардың әрқайсының әрекетін бақылап және бағалап отыру мүмкіндігі және оқушылардың ортақ нәтижеге қол жеткізуі. Жоспарлы және тиімді Web- оқыту ортасында ұйымдастырылған бұл кері байланыс осы білім берудегі мақсатқа жетудегі оқушылардың оқу әрекетінің орнықты топтық қарым-қатынаста еңбек ету мүмкіндігін қалыптастырады.

Кері байланыстың бірінші түрін білімді бағалау кері байланысы деп атаймыз және оны бірнеше деңгейде іске асыруға болады:

- бірінші деңгей – тапсырманы орындауда жіберілген қателіктерге талдау жасалмайды, ұсыныстар мен ескертулерсіз білім бағаланады;
- екінші деңгей - тапсырманы орындауда жіберілген қателіктерге талдау жасалмайды, бірақ жалпы ұсыныстар мен ескертулер беріледі;
- үшінші деңгей - тапсырманы орындауда жіберілген қателіктерге толық талдау жасалады және дұрыс шешуге толық және нақты ұсыныстар беріледі.

Білімді бағалаудың бұл жолы әділ шешімге келуге өте тиімді және оқушыға өздерінің жіберген қателеріне талдау жасауға, келесі деңгейдегі меңгерілген білімдерін тексеру кезінде ондай қателерді болдырмауға, деңгейлеп орындалатын тапсырмаларды өздерінің шешу нәтижелерін салыстыра отырып, оқу материалдарын меңгеруде жаңа табыстарға қол жеткізеді. Бұдан оқушы өз білімін ары қарай жетілдіруге, келесі деңгейге көшуге, көрнекті қол жеткізген табыстары арқылы ілгері жүруге сенімді қадам жасайды.

Web - оқыту ортасындағы бұл әрекет «студент↔компьютер» сұхбаты (диалог) арқылы жүзеге асады және психологиялық қағидаларға сәйкес бұл қарым-қатынастың кәдімгі адамдар арасындағыдай, үрей туғызбайтындай, қалыпты жағдайда өтуіне жағдай жасалуы керек.

Кері байланыстың екінші түрі «студент↔компьютер↔оқытушы/студент» сұхбаты - оқушылардың, оқытушының және басқа да осы оқу үдерісіне қатысушылардың бірлескен әрекеттері өзара , белсенді коммуникативті қарым-қатынастарды, топта жұмыс істеу саналары мен дағдыларын, өз көзқарастарын дәлелдей алуға шынықтыру және топтағы басқа қатысушылардың ұстанымдары мен көзқарастарымен санасу қабілеттерін қалыптастырады.

Осыдан, Web- оқыту ортасында жаңа коммуникациялық технологияларды: электронды интерактивті тақта, чат, форум, телеконференция, вебинар және т.б. қолдану оқыту үдерісіне қатысушылардың өзар әрекеттесуінде келесі жетістіктерге қол жеткізеді:

- коммуникативті дағдыларын дамытады;
- жеке тұлғалық және шығармашылық щамасын (потенциал) дамытады;
- топпен жұмыс істеуге машықтанады,
- білімі мен таным тиімділігін арттырады;
- топпен жайлы көңіл-күйде жұмыс істеуге;
- жек тұлғалық қасиеттерін дамытуға;
- өзара қарым-қатынас құндылықтарын бағалауға.

Уақытша және ретті интерактивтілік - әр түрлі тапсырмалар мен оларды орындауға уақыт көлемін өз еркінше тиімді пайдалану мүмкіндігі.

Мазмұнды және шығармашылық интерактивтілік – оқышылардың шығармашылық қабілеттеріне байланысты білімді меңгерудің жоба түрінде мазмұнды іске асуы.

Әрине, оқытылатын пәндердің ерекшеліктеріне байланысты субъектілер арасындағы өзара әрекеттесу интерактивтілігі өзгереді. Мысалы: физика пәнін оқытуда көбінесе суреттер мен сызбалар, формулалар, химия пәнінде – химиялық реакциялардың нұсқалары, математикалық пәндерді оқытуда әртүрлі өрнектер мен сызба нұсқалар пайдаланылады. Әдетте, дәстүрлі оқытуда бұл мақсатта тақтаны қолданамыз. Web-оқыту ортасында әрбір өзара әрекеттесуші алыстан қатынасатындықтан, әрқайсысының жеке компьютерінде бағдарламалық қамтамасыз етулері мен электронды тақтасы бар. Сондықтан олардың жеке әрекеттерін біріктіріп, бірінің жазғанын, сызғанын т.б. басқалары көріп, ортақ істі атқаратындай «делдал» -«контейнер» қажеттігі туады. Нақты уақыт көлемінде пайдаланушылардың өзара әрекеттестігін синхронды әдісті пайдаланып жүзеге асыру үшін Web-оқыту ортасында ортақ виртуалды тақтаны қолданамыз. Жалпы жағдайда, әрбір өзара әрекеттенушінің жеке өзінің «контейнер-тақтасы» функционалды мүмкіншіліктері жағынан чаттың жұмыс істеуіне ұқсас болады, яғни әрбір пайдаланушы өз ойын немесе кез келген мәліметтерді ортақ интерактивті тақтада орындай алады. Семинарлар мен тәжірибелік жұмыстарды өткізу үшін интерактивті виртуалды тақтаны пайдалану тиімділігі зор.

Web-оқыту ортасында оқытушы мен оқушылардың өзара әрекеттестігін осылай іске асыру арқылы нағыз виртуалды аудиторияда тамаша сабақтар өткізуге болады. Виртуалды аудиторияның кәдімгі аудиториядан өзгешелігі – өзара келісе немесе бір-бірінен көшіре алмайды, әрқайсысының жауаптары бірінен кейін бірі жазылып жатады. Ал, кейбір басқалармен көзбе-көз әрекеттесе алмайтын оқушылар үшін мұндай виртуалды сыныптарда оқу өте тартымды да жайлы болуы мүмкін.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гейхман Л.К. Интерактивное обучение общению как модель межкультурной коммуникации// Вестник МГУ. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2003, № 3. – с. 138-147.
2. Титова С.В. Интерактивность как основное свойство дидактического процесса, основанного на применении информационных технологий. // Вестник МГУ. Серия 19. 2005 №5
3. А.Б. Никитин, доц., В.С. Синепол, проф., В.А. Сороцкий, доц., И.А. Цикин, проф., зав. кафедрой, директор Центра ДО. Интерактивные информационные технологии на основе Web-серверов и систем компьютерной видеоконференцсвязи// [http://www.e-joe.ru/sod/98/1\\_98/st004.html](http://www.e-joe.ru/sod/98/1_98/st004.html)

4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. Лекционный курс. Тема 6. Системы открытого образования // [http://mfii.tsput.ru/old\\_site/umr/infosystem\\_net/lek/lek06.htm](http://mfii.tsput.ru/old_site/umr/infosystem_net/lek/lek06.htm)

#### **Резюме**

*В статье рассматривается коммуникативность пользователей Web-системы обучения и реализация видов интерактивности в моделировании системы.*

#### **Resume**

*The article deals with communicative users of Web-training system and implementation of interactivity in the simulation system.*

УДК – 517.958:53

## **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГРАВИТАЛЬНОГО ИСТЕЧЕНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЕ НА ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ДНЕ БУНКЕРА**

**В.С. Ким**

*школа «Жас дарын», г. Павлодар*

Вопрос истечения сыпучих материалов через отверстие изучен слабо. Подтверждением сказанного является то что до сих пор нет аналитической формулы для определения скорости истечения сыпучих материалов через отверстие.

### **§1. Портрет истечения**

Рассматривается бункер с вертикальными боковыми стенами с горизонтальным дном. В середине дна находится выпускное отверстие небольшое по сравнению с площадью дна бункера.

В качестве сыпучего (зернистого) материала рассматриваются однородные, соприкасающиеся дискретные, твердые, шарообразные частицы.

Истечение сыпучего материала через отверстие представляется следующим образом.

С момента открытия задвижки отверстия материал вытекает из объема бункера, расположенного непосредственно над отверстием. Этот объем материала со временем переходит в рыхлое состояние. Разрыхленная зона со временем увеличивается в размерах, особенно сильно вытягиваясь в высоту. Разрыхленный объем по форме напоминает трехосный эллипсоид [1]. Истечение характеризуется постоянством размера эллипсоида разрыхления, если высота засыпки материала

над отверстием достаточно большая. Высота засыпки считается достаточно большой, если истечение происходит без образования воронки на поверхности материала, т.е. уровень материала без особых изменений опускается. В этот промежуток времени скорость истечения принимает постоянное значение (предельное, установившееся) и величина объёма эллипсоида разрыхления постоянна. Другие исследователи называют верхнюю границу эллипсоида разрыхления динамическим сводом [2]. С момента образования воронки на поверхности материала скорость истечения переходит в зависимость от высоты засыпки материала, т.е. по закону жидкости.

### §2. Физико-математическая модель гравитационного истечения

Если частица с массой  $m$  движется под действием силы тяжести, то согласно второму закону Ньютона имеем

$$m \frac{dv}{dt} = F \quad (1)$$

Мы не рассматриваем ускорение  $\frac{dv}{dt}$  и силу как векторы, так как из условия задачи следует, что направление силы и ускорения определяется их знаками.

В общем случае уравнение движения имеет вид

$$m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \vec{F} \quad (2)$$

где  $\vec{r}(t)$  – радиус – вектор движущейся точки. Проектируя это равенство на координатной оси в трехмерном пространстве  $oxyz$ , придём к очень сложной системе уравнений, решение которой в общем случае представляет большие математические трудности.

Частицы материала на своём пути встречают сопротивление. Если скорость движения частиц не велика и тело имеет малые размеры, то силу сопротивления считают

$$F_c = -\gamma_1 v \quad (3)$$

Коэффициент пропорциональности  $\gamma_1 > 0$ , а знак (-) указывает на то, что сила сопротивления направлена против движения.

Если скорость движения частиц велика, то

$$F_c = -\gamma_2 v^2 \quad (4)$$

где  $\gamma_2$  – коэффициент.

Установить, в каком случае можно принять тот или иной закон сопротивления, можно только опытным путём.

Пусть уравнение движения одной частицы в зоне эллипсоида разрыхления (под динамическим сводом) имеет вид

$$m_1 \frac{dv_1}{dt} = m_1 g - \gamma_2 v_1^2 \quad (5)$$

где  $m_1$  – масса частицы;  $\frac{dv_1}{dt}$  – ускорение;  $g$  – ускорение силы тяжести;  $v_1$  – скорость частицы;  $\gamma_2$  – коэффициент.

Пусть за время  $dt$  через выпуклое отверстие с площадью  $S_0$  вытекает некоторый объем, содержащий  $n$  -частиц сыпучего материала. Из них на  $n_1$  частицы оказывает сопротивляющее действие естественный откос вдоль периметра отверстия. Кроме того, все  $n_1$  частицы проходят, соприкасаясь линию периметра отверстия, тем самым уменьшая площадь отверстия для свободного прохода других частиц. Назовём эту площадь отверстия эффективной и обозначим через  $s$ .

Тогда

$$s \approx s_0 - pd \quad (6)$$

где  $p$  – периметр отверстия;  $d$  – средний диаметр сечения частицы сыпучего материала, перпендикулярного к направлению движения (Миделево сечение).

Величины  $s$  и  $s_0 - pd$  отличаются друг от друга на величину порядка  $4d^2$ . Для каждой конкретной формы отверстия будут рассмотрены отдельно ниже. Таким образом, остальные  $n - n_1$  частицы проходят через отверстие свободно под действием только силы тяжести. Следовательно, по отношению к центру тяжести на частицы действует сила сопротивления с коэффициентом, пропорциональным величине  $\gamma_2 \frac{n_1}{n - n_1}$ , но величина  $\gamma_2 \frac{n_1}{n - n_1}$  эквивалентна величине  $\lambda \frac{p}{s}$ , где  $\lambda$  – коэффициент.

Если просуммируем уравнение (5), написанное для каждой частицы, то получим

$$\sum_{i=1}^n m_i \frac{dv_i}{dt} = \sum_{i=1}^n m_i g - \sum_{i=1}^{n_1} \gamma_2 v_i^2 \quad (7)$$

здесь  $\sum_{i=1}^n m_i \frac{dv_i}{dt}$  переходит на  $m \frac{dv}{dt}$ , где  $m$  – масса,  $n$  частиц,  $\frac{dv}{dt}$  – ускорение центра тяжести  $n$  частиц,  $\sum_{i=1}^n m_i g$  переходит на  $mg$ , а  $\sum_{i=1}^{n_1} \gamma_2 v_i^2 \rightarrow \gamma_2 \frac{n_1}{n - n_1} v^2 \rightarrow \lambda \frac{p}{s} v^2$ .

Следовательно, дифференциальное уравнение относительно центра тяжести частиц в зоне разрыхления имеет вид

$$m \frac{dv}{dt} = mg - \lambda \frac{p}{s} v^2 \quad (8)$$

Уравнение (8) запишем в виде

$$\frac{dv}{dt} = K(\delta^2 - v^2) \quad (9)$$

где  $K = \frac{\lambda p}{ms}$ ;  $\delta^2 = \frac{mgs}{\lambda p}$ .

Решением уравнения (9) является

$$\frac{1}{2\delta} \ln \frac{\delta + v}{\delta - v} = kt + c$$

Так как  $v|_{t=0} = 0$ , то  $c=0$  и

$$v = \delta \frac{e^{2k\delta t} - 1}{e^{2k\delta t} + 1} = \delta \operatorname{th}(k\delta t) \quad (10)$$

Из полученной формулы (10) следует, что скорость  $v$  стремится к  $\delta$  при  $t \rightarrow \infty$ . Таким образом, скорость вовсе не возрастает безгранично, как при свободном падении в безвоздушной среде, а стремится к определенному пределу – предельной скорости:

$$v_{np} = \delta = \sqrt{\frac{mgs}{\lambda p}} \quad (11)$$

Практически предельная скорость достигается быстро. Рассмотрим различные формы выпускного отверстия, расположенные в середине дна бункера:

1. Для круглого отверстия. Пусть  $s_0 = \pi R^2$  и  $p = 2\pi R$ , тогда  $s = \pi(R-d)^2 = \pi R^2 - 2\pi R d + \pi d^2$

$$v_{np} = \sqrt{\frac{mg}{\lambda} \left( \frac{R}{2} - d + \frac{d^2}{2R} \right)} \quad (12)$$

2. Для прямоугольного отверстия. Если  $s_0 = a \cdot b$ , то  $p = 2(a+b)$  и  $s = (a-2d)(b-2d) = ab - 2(a+b)d + 4d^2$

$$v_{np} = \sqrt{\frac{mg}{\lambda} \left( \frac{ab}{2(a+b)} - d + \frac{2d^2}{a+b} \right)} \quad (13)$$

3. Для квадратного отверстия. Если  $s_0 = a^2$ , то  $p = 4a$  и  $s = (a-2d)^2 = a^2 - 4ad + 4d^2$

$$v_{np} = \sqrt{\frac{mg}{\lambda} \left( \frac{ab}{2(a+b)} - d + \frac{2d^2}{a+b} \right)} \quad (14)$$

Исходя из формул (10) – (14) следует, что величина предельной скорости (а также время ее наступления) увеличивается вместе с массой тела, с увеличением величины  $\frac{s}{p}$  и с уменьшением размера частицы  $-d$ . Как видим из формул (12) – (14) заметную роль играет на скорость истечения размер частиц для малых отверстий.

Теперь перейдем к установлению связи между скоростью истечения и высотой динамического свода (большой осью эллипсоида разрыхления)  $-h$ .



Для этого в уравнении (9) применим подстановку

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dh} \cdot \frac{dh}{dt} = v \frac{dv}{dh}$$

Тогда дифференциальное уравнение (9) с учетом введенных подстановок примет вид

$$v \frac{dv}{dh} = k(\delta^2 - v^2)$$

Разделяя переменные и интегрируя, получим:

$$-\frac{1}{2} \ln(\delta^2 - v^2) = kh + c$$

Так как  $v|_{t=0} = 0$ , то  $c = -\frac{1}{2} \ln \delta^2$  и

$$kh = \frac{1}{2} \ln \frac{\delta^2}{\delta^2 - v^2} \quad (15)$$

Из (15) следует, что

$$v = \sqrt{\frac{mgs}{\lambda p}} \sqrt{1 - e^{-\frac{2\lambda p}{ms} h}} \quad (16)$$

Из формулы (16) следует, если  $\frac{\lambda p}{ms}$  велико, то величиной можно пренебречь и приходим к формуле (11).

Если же отношение  $\frac{\lambda p}{ms}$  мало, то воспользовавшись приближенной формулой

$$e^{-x} \approx 1 - x$$

найдем, при небольших  $h$ .

$$v = \sqrt{\frac{mgs}{\lambda p}} \sqrt{1 - \left(1 - \frac{2\lambda p}{ms} h\right)} = \sqrt{2gh} \quad (17)$$

Формулы (11) и (17) получены из одного уравнения и потому между ними нет противоречий, а есть только приближения.

Следовательно,

$$\sqrt{\frac{mgs}{\lambda p}} \approx \sqrt{2gh}$$

$$h \approx \frac{ms}{2\lambda p} = 0,5 \frac{v_{np}^2}{g} \quad (18)$$

Величину  $h$  можно вычислить точно из равенства (10), имея ввиду,

$$v = \frac{dh}{dt}$$

что

Таким образом,

$$h = \delta \int_0^{t_0} \frac{e^{k\delta t} - e^{-k\delta t}}{e^{k\delta t} + e^{-k\delta t}} dt = \frac{1}{k} \ln \operatorname{ch}(k\delta t_0)$$

т. е.

$$h = \frac{ms}{\lambda p} \ln \operatorname{ch} \left( \sqrt{\frac{\lambda p g}{ms}} t_0 \right) \quad (19)$$

где  $t_0$  – время, за которое скорость истечения достигает предельное значение и величина  $h$  достигает тоже своё предельное значение.

Допустим, что за время  $t_0$  имеет место равенство

$$\left| \frac{v_p - v_{np}}{v_{np}} \right| = 0,01$$

Это значит, что величина

$$\frac{e^{2k\delta t_0} - 1}{e^{2k\delta t_0} + 1} = 0,99 \Rightarrow k\delta t_0 = 2,65 \Rightarrow$$

$$t_0 = 2,65 \cdot \frac{v_{np}}{g} = 0,27 \sqrt{\frac{mgs}{\lambda p}} \quad (20)$$

Найденное значение  $t_0$  (20), подставив в (19) получим

$$h \approx 0,489 \frac{v_{np}^2}{g} \quad (21)$$

Как видим, полученные формулы (18) и (21) близки между собой. Резюмируя вышеприведенный теоретический результат, следует отметить, что:

1) Скорость истечения достаточно быстро достигает своего предельного (установившегося) значения.

2) Предельная скорость, а также время ее наступления увеличиваются вместе с массой сыпучего материала, с увеличением величины  $\frac{s}{p}$ , а величина  $\frac{s}{p}$  зависит от величины площади и формы отверстия и от размера частицы  $d$ .

3) Для небольших отверстий высота динамического свода (большая ось эллипсоида разрыхления) прямо пропорциональна массе сыпучего материала

и величине  $\frac{s}{p}$ .

### §3. Нахождение скорости истечения сыпучих материалов опытным путем

Опытный бункер (см. рис.1) представляет собой прямоугольную призму с площадью сечения  $S_g = 34755 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ . Конструкция изготовлена

из рейки и ДВП с 3-х сторон, а четвертая сторона оконное стекло. Дно бункера и съемные отверстия из оргстекла.

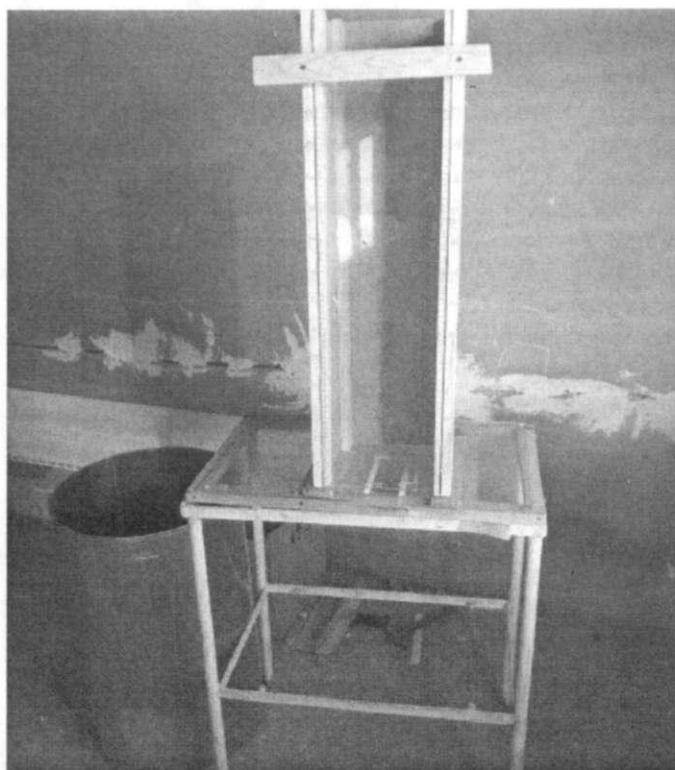


Рисунок 1

В качестве сыпучего материала использовали калиброванный рис и сухой просеянный речной песок.

Опытную скорость вычисляли по формуле

$$v = \frac{S_8 \cdot H}{S_0 \cdot t}$$

где  $S_8$  – площадь горизонтального сечения бункера (площадь дна бункера);  $H$  – изменение высоты сыпучего материала в бункере за время  $t$  до образования воронки;  $S_0$  – площадь выпускного отверстия.

Время засекалось следующим образом. После открытия задвижки отверстия выжидали 1,5-2 сек, а затем одновременно фиксировали уровень материала и засекали время до образования воронки на поверхности материала.

Расчетную скорость вычисляли по формуле

$$v_p = \sqrt{\frac{mg}{\lambda} \cdot \frac{s}{P}} = \mu \sqrt{mg \cdot \frac{s}{P}}, \quad \text{где } \mu = \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$$

где  $P$  – периметр отверстия  $s_0$ ,  $s$  находили по формулам (12) – (14).

Величину  $\mu$  находили для каждого отверстия отдельно, а затем находили среднее арифметическое значение. Полученное  $\mu$  не подвергалось исследованию (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, корреляция и т.д.)

Точность измерения данных эксперимента (объем вытекающих материалов, точность фиксации секундомера, которая зависит от человеческого фактора, однородность способа загрузки бункера и т.д.) нуждается в улучшениях.

Тем не менее, опытные данные подтверждают истинность теоретического вывода.

Таблица 1.

$$\text{Рис } mg = 0,88 \cdot 9,8 = 8,624 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}, \quad d = 3 \text{ мм}; \quad \mu = 1,555$$

Вид отверстия	Размер отверстия $\text{м}^2 \cdot 10^{-6}$	Предельная опытная скорость истечения $v_0 \text{ м/с}$	Предельная расчетная скорость истечения $v_p \text{ м/с}$	Абсолютная погрешность, $\% \left  \frac{v_p - v_0}{v_0} \right  \cdot 100\%$
квадратное	$15 \cdot 15 = 225$	$17,02 \cdot 10^{-2}$	$16,778 \cdot 10^{-2}$	1,4
	$20 \cdot 20 = 400$	$22,82 \cdot 10^{-2}$	$22,6 \cdot 10^{-2}$	1,0
	$25 \cdot 25 = 625$	$27,67 \cdot 10^{-2}$	$27,44 \cdot 10^{-2}$	0,8
	$30 \cdot 30 = 900$	$32,05 \cdot 10^{-2}$	$31,63 \cdot 10^{-2}$	1,3
прямоугольное	$9 \cdot 40 = 360$	$15,33 \cdot 10^{-2}$	$14,73 \cdot 10^{-2}$	3,9
	$15 \cdot 40 = 600$	$23,39 \cdot 10^{-2}$	$24,08 \cdot 10^{-2}$	2,9
круглое	$11^2 \cdot \pi = 379,94$	$24,07 \cdot 10^{-2}$	$24,63 \cdot 10^{-2}$	2,3
	$17^2 \cdot \pi = 907,46$	$33,51 \cdot 10^{-2}$	$34,67 \cdot 10^{-2}$	2,5

Таблица 2

Песок  $mg = 1,7 \cdot 9,8 = 16,66 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$ ,  $d^* = 0,05 = 1,5 \text{ мм}$ ;  $\mu = 0,999 \approx 1,0$

Вид отверстия	Размер отверстия $\text{м}^2 \cdot 10^{-6}$	Предельная опытная скорость истечения $v_0 \text{ м/с}$	Предельная расчетная скорость истечения $v_p \text{ м/с}$	Абсолютная погрешность, % $\left  \frac{v_p - v_0}{v_0} \right  \cdot 100\%$
прямоугольное	$5 \cdot 50 = 250$	$19,86 \cdot 10^{-2}$	$19,46 \cdot 10^{-2}$	2,0
	$10 \cdot 50 = 500$	$26,42 \cdot 10^{-2}$	$26,35 \cdot 10^{-2}$	0,2
прямоугольное	$17 \cdot 35 = 595$	$29,21 \cdot 10^{-2}$	$30,87 \cdot 10^{-2}$	5,6
квадратное	$15 \cdot 15 = 225$	$24,85 \cdot 10^{-2}$	$24,99 \cdot 10^{-2}$	0,56
	$33 \cdot 33 = 1089$	$36,44 \cdot 10^{-2}$	$37,07 \cdot 10^{-2}$	1,7
круглое	$11^2 \cdot \pi = 379,94$	$29,27 \cdot 10^{-2}$	$30,27 \cdot 10^{-2}$	3,4
	$17^2 \cdot \pi = 907,46$	$37,02 \cdot 10^{-2}$	$37,63 \cdot 10^{-2}$	1,6

Для песка величина  $d$  не определена из-за множества частиц разной величины и потому приняли  $d \approx 0,1$ . При  $d = 0,1 \text{ мм}$   $\mu = 0,9991 \approx 1,0$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коротич В.И., Фролов Ю.А., Бездетский Г.Н. //Агломерация рудных материалов. - Екатеринбург: «ГОУ ВПО», «УГТУ-УПИ», 2003. – С. 400.
2. Гячев Л.В. //Движение сыпучих материалов в трубах и бункера. Машиностроение, 1968. – С.184.
3. Ким В.С. //К вопросу истечения сыпучих материалов из бункеров. Тезисы докладов на III Всесоюзной конференции «Механика сыпучих материалов» - Одесса: 1976. – С.122-123.

#### Түйіндеме

Аналитикалық талдау бойынша сусымалы заттардың гравитациялық жылдамдығы көлденең түбті бункердің саңылауынан уақыт өткен сайын шегіне жетеді. Ең жоғарғы деңгейдегі жылдамдығына мен жететін уақытына бөлшектің салмағы, көлемі және пішіні ықпал етеді.

**Resume**

*Analytically obtained gravitational speed of bulk solids effluence through the aperture on the horizontal bottom of bunker achieves its maximum value with the lapse of time. Limit velocity and time of its achievements depends on particle size, mass and on the size of the area and discharged aperture's shape.*

УДК 004.732.056.55

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА  
ПОДДЕРЖАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТИ  
INTERNET/INTRANET НА ОСНОВЕ  
КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

**А.В. Копыльцов**

бакалавр вычислительной техники и программирования

**Ж.К. Нурбекова**

д.п.н., Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

Internet - глобальная компьютерная сеть, охватывающая весь мир Internet образует как бы ядро, обеспечивающее связь различных информационных сетей, принадлежащих различным учреждениям во всем мире, одна с другой. Если ранее сеть использовалась исключительно в качестве среды передачи файлов и сообщений электронной почты, то сегодня решаются более сложные задачи распределенного доступа к ресурсам. Около двух лет назад были созданы оболочки, поддерживающие функции сетевого поиска и доступа к распределенным информационным ресурсам, электронным архивам. Internet, служившая когда-то исключительно исследовательским и учебным группам, чьи интересы простирались вплоть до доступа к суперкомпьютерам, становится все более популярной в деловом мире. Фактически Internet состоит из множества локальных и глобальных сетей, принадлежащих различным компаниям и предприятиям, связанных между собой различными линиями связи. Internet можно представить себе в виде мозаики сложенной из небольших сетей разной величины, которые активно взаимодействуют одна с другой, пересылая файлы, сообщения и т.п. Исходя из этого остро стоит вопрос защиты пересылаемой информации. На данный момент существует огромное множество типов криптографических методов защит информации.

С точки зрения отказоустойчивости шифра необходимо было создать такую модель шифрования данных, которая будет иметь большую скорость шифрования и передачи по сети.

В ходе исследования была создана научно обоснованная отказоустойчивая модель защиты информации и разработано собственное средство защиты информации в сети. Модель основывается на логарифмической функции, т.к. результатом функции является дробное число, что при записи в шифротекст сложно поддается криптографическому анализу. При анализе на поиск ключей и формулы шифровки данных уходит довольно длительное время, примерно за это время информация успевает потерять свою стоимость и значимость. До моих исследований в этом направлении работал К. Шенон и М. Хартли. В ходе исследования была выведена формула:

$$Y = a \log(x) + b,$$

где  $a$  и  $b$  – опционально случайные либо вполне конкретные числа. В следствии этой формулы вытекает следующая формула – расшифровки сообщения:

$$X = 10^{\frac{y-b}{a}}$$

Результат  $x$  не всегда выходит однозначно целым, в результате приходится округлять получаемое значение до ближайшего целого числа. В результате чего аналогично повышается степень сложности получения ответа.

Разработанное программное средство имеет клиент-серверную структуру и основывается на моей математической модели данных. На Схеме 1 приведена схема потоков данных в разработанном приложении.



Схема 1 - Потоки данных

Для описания данного алгоритма был избран язык программирования C++, реализованный средой разработки Qt, в виду кроссплатформенности данной среды разработки.

В ходе диссертационного исследования на основе анализа существующих средств и методов защиты информации в сетях Internet/Intranet изучены проблемы защиты информации в существующих сетях. В результате отобран метод защиты данных в сетях и разработана математическая модель защиты информации, на основе которой разработано средство защиты сети.

Полученная модель защиты информации позволяет полноценно поддерживать безопасность сети Internet/Intranet и основана на симметричном методе шифрования, суть которого заключается в замене текста не целыми числами, что усложняет анализ текста для получения ключей и формулы, с помощью которой совершена шифровка данных.

Таким образом создана научно обоснованная отказоустойчивая модель защиты сети. Перспективой развития данного направления исследования может быть расширение или модификация получения шифров с наибольшей долей защиты от криптоанализа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Милославская Н.Г., Тимофеев Ю.А., Толстой А.И. Уязвимость и методы защиты в глобальной сети Internet. — М.: МИФИ, 1997.
2. Вакка Дж. Секреты безопасности в Internet. — Киев: Диалектика, 1997.
3. Зегжда Д.П., Мешков А.В., Семьянов П.В., Шведов Д.В. Как противостоять вирусной атаке. — СПб.: BHV, 1995.
4. Tan K. The Application of Neural Networks to UNIX Computer Security // Proc. of the IEEE International Conf. on Neural Networks, 1995. V.I.P.
5. Корнеев В.В., Маслович А.И. и др. Распознавание программных модулей и обнаружение несанкционированных действий с применением аппарата нейросетей // Информационные технологии, 1997. №10.
6. Porras P.A., Ugun K., and Kemmerer R.A. State transition analysis: A rule-based intrusion detection approach. // IEEE Trans, on Software Engineering, 1995. SE-21. P. 181-199.
7. Ивахненко А.Г., Ивахненко Г.А., Савченко Е.А., Гергей Т. Самоорганизация дважды многорядных нейронных сетей для фильтрации помех и оценки неизвестных аргументов // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2001, № 12.
8. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. 1948. T. 27. — С. 379-423, 623-656.
9. Shannon C.E. Communication in the presence of noise // Proc. Institute of Radio Engineers. — Jan. 1949. T. 37. № 1. — С. 10-21.



10. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. — М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. — 830 с.

#### *Түйіндеме*

*Internet/Intranet үлгінің қисынды математикалық негізінде желінің қауіпсіздігінің сүйемелдеуін программалық құралдың өңдеуінің негізгі тұрғыларын осы бапта қаралады.*

#### *Resume*

*This article discusses the basic aspects of software development tools to maintain network security Internet / Intranet-based scientist reasonable mathematics model.*

УДК 37.018.43:004.5

## **ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММНЫХ ОБЕСПЕЧЕНИЙ ЧЕЛОВЕКО- МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Е.С. Кулахметов**

*Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова*

Сегодня по мере развития телекоммуникационных технологий взаимодействие между людьми не требует непосредственного общения. Его заменяют современные технологии обмен информации, такие как электронная почта, видеоконференции, форумы. Отношение между людьми приобретают новые формы общения. Например, между директором и простым служащим приобретает форму теле-работы, между преподавателями и студентами форму дистанционного обучения. Поэтому можно сказать, что основой системы открытого образования становится дистанционное обучение, универсальность которого позволяет реализовать непрерывное обучение, обеспечивающего формирование личности, с запасом интеллектуальных сил и способностью пополнения знаний на протяжении всей жизни.

Дистанционное обучение обеспечивает замену традиционных коммуникационных связей на телекоммуникационные средства, которые осуществляют доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в учебном процессе. В связи с этим реализация человеко-машинного взаимодействия определяет дальнейшее развитие дистанционного обучения.

Человеко-машинное взаимодействие (ЧМВ) – это дисциплина, объединяющая знания в областях: психологии познания, проектирования программного обеспечения и компьютерных систем, социологии и организации бизнеса, эргономики и системного анализа, управления процессами и промышленного дизайна [1].

Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) — широкое понятие, охватывающее инженерные решения, обеспечивающие взаимодействие оператора с управляемыми им машинами [2].

Одним из условий успешного внедрения дистанционного обучения является правильный выбор программного обеспечения, соответствующего конкретным требованиям. Эти требования определяются потребностями обучаемого, потребностям преподавателя и (во многих случаях) администратора, который должен контролировать ход и результат обучения.

Для того чтобы организовать дистанционное обучение на базе современных компьютерных технологий, необходимо соответствующее программное обеспечение. Создание такого программного обеспечения, которое могло бы обеспечить высококачественный образовательный процесс с возможностями эффективного управления и обработки результатов обучения и контроля, требует высокого трудоемкого процесса. После изучения ряда современных систем дистанционного обучения, программного обеспечения в области организации образовательного процесса мною были сделаны определенные выводы.

На основе этих выводов я решил, что оптимальной будет такая модель разрабатываемого программного обеспечения человеко-машинного взаимодействия (ПО ЧМВ) для организации дистанционного обучения (ДО), которая сможет обеспечить легкое и быстрое изменение, разработку и дополнение своего информационного наполнения, проводить как обучение, так и контроль уровня знаний, полученных в ходе обучения быть легко управляемой и масштабируемой.

После анализа существующих требований к процессу обучения с применением технических средств, были выдвинуты следующие требования к ПО ЧМВ, которые должны обеспечивать целостный педагогический процесс:

- регистрацию участников обучения;
- предоставления им материалов курсов;
- обмен сообщениями между участниками;
- проведение дискуссий;
- поиск необходимой информации в сетях и многое другое;
- обеспечение высокой надежности работы и защищенности информации;
- наличие удобного пользовательского интерфейса.

Именно эти требования учитывались при создании ПО ЧМВ для организации ДО.

Применительно к исследуемой теме решаемость проблем человеко-машинного взаимодействия при пресектировании различным видом диалога выступает одним из основных критериев успешности использования ПО ЧМВ. Только интерактивность, отвечающая требованиям, предъявляемым к интерфейсу программного средства с применением исследований науки человеко-машинного взаимодействия, будет являться эффективной и сполна решать поставленные задачи ее использования.

Интерфейс пользователя и его взаимоотношения с человеком являются отдельным и очень важным компонентом любой вычислительной системы. Поэтому при разработке пользовательского интерфейса представленного здесь ПО ЧМВ прилагались максимальные усилия, чтобы сделать его как можно более дружелюбным к пользователям (рисунок 1).



Рисунок 1 – пользовательский интерфейс ПО ЧМВ

Для этого после изучения соответствующих теоретических материалов, а так же при анализе интерфейсов популярных приложений, был выдвинут ряд требований к пользовательскому интерфейсу. Теоретически эти требования должны обеспечить комфортную работу с разрабатываемым ПО ЧМВ:

- использование в качестве основы многооконного интерфейса как наиболее стандартизированного и распространенного;
- большинство кнопок должно содержать красочные пиктограммы, которые в полной мере должны характеризовать выполняемое кнопкой действие (рисунок 2);
- весь интерфейс должен быть выполнен в единой цветовой схеме, причем желательно ограничить количество используемых цветов 5-6 базовыми цветами плюс их оттенки. Это позволит обеспечить более комфортную работу при длительном использовании программы;
- любая задача, выполняемая в рамках ПО ЧМВ должна решаться минимальным числом действий;

- логика этих действий должна быть очевидна для пользователя;
- движения курсора и даже глаз пользователя должны быть оптимизированы;
- самая важная информация и элементы управления должны быть на виду, легко доступными, например, все наиболее часто употребляемые действия должны быть вынесены на панели ускорения (рисунок 3);
- пользователь должен видеть, чем в данный момент занимается приложение, если произошла ошибка, сообщение о ней должно подробно объяснить пользователю, что именно произошло и как это исправить.



Рисунок 2 – пиктограммы

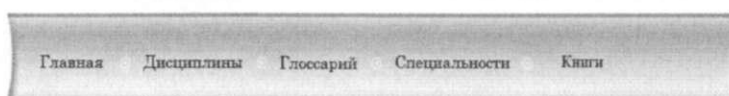


Рисунок 3 – панели ускорения



Рисунок 4 – Использование контрастных надписей для выделения заголовков

Кроме того, во всех окнах использовалась схема построения надписей призванная помочь пользователю быстро выделять ключевые надписи и заголовки из остальных надписей (рисунок 4).

Интерфейс приложений ПО ЧМВ для организации ДО был разработан на основе выдвинутых требований с учетом компромиссных вариантов реализации. Поэтому можно сказать, что задача по созданию удобного «интуитивно-понятного» интерфейса была достигнута.

Поскольку от правильного планирования структуры ПО ЧМВ зависит как способ, так и время, затраченное на реализацию, очень важно

выбрать оптимальную модель будущего программного продукта. Не менее важным является разработка структуры базы данных, поскольку от качества этой разработки зависит, насколько просто будет выполняться работа с данными (добавление, удаление, изменение), а так же возможность изменения структуры базы без потери уже существующих данных.

Описание общей структуры ПО ЧМВ и компонентов

Главными требованиями, положенными в основу при разработке ПО ЧМВ стали: легкое управление, модульность и расширяемость. Поэтому ПО разбивается на четыре основных программных блоков (модулей):

- серверное ядро;
- пользовательский клиент (в ПО ЧМВ его роль выполняет web-браузер);
- блок управления данными (MySQL+база данных);
- блок администрирования.

Ядро представляет собой программный код, взаимодействующий с остальными блоками и осуществляющий роль посредника между ними и обучаемыми пользователями. Таким образом, может быть достигнута интеграция с большим количеством системных платформ путем переноса ядра и других компонентов комплекса на необходимую платформу.

Для успешного внедрения и эксплуатации разработанной ПО очень важно изначально еще на этапе проектирования, определить модель жизненного цикла, способа проектирования и методов развертывания. В связи с этим была выбрана спиральная модель жизненного цикла так как она более подходит для разрабатываемого ПО ЧМВ. А для построения ПО ЧМВ было выбрано модульное проектирование на основе объектно-ориентированных технологий.

При соблюдении модульного принципа система приобретает следующие важные качества:

- возможность внесения изменений в процесс работы без переработки всего ПО ЧМВ в целом;
- организация распределенных вычислений и хранения данных.

Разработка архитектурной модели ПО ЧМВ и базы данных.

В качестве средств моделирования применяются модульные сети. Информационная модель ПО ЧМВ построена с помощью модульных диаграмм, основанных на модульных сетях, и позволяет проектировать ПО ЧМВ как модульную систему. Модель описывает пользователей, входящие в состав ПО ЧМВ, и их модулей с помощью диаграмм. Эти диаграммы модульной системы наглядно изображают внутренние и внешние функциональные, информационные и телекоммуникационные границы ПО ЧМВ.

Приведу общую схему ПО ЧМВ с возможностью входа в систему трех пользователей: студент, преподаватель и admin, а также модулем регистрации с входными - выходными данными (рисунок 5).



Рисунок 5 – Общая схема ПО ЧМВ для организации ДО

Далее была построена логическая модель ПО ЧМВ и инфологическая модель базы данных.

Кроме учебных материалов, база данных хранить сведения о пользователях. Было принято решение организовать эти данные в структуру, похожую на ту, которая принята во многих многопользовательских операционных системах. То есть на каждого пользователя заводится учетная запись. Она хранит всю минимально необходимую информацию: имя, фамилию, отчество, имя для входа в систему, пароль. Это позволяет вести учебный процесс персонализировано.

Структура базы данных, таблицы и их взаимосвязь представлены на рисунке 6.

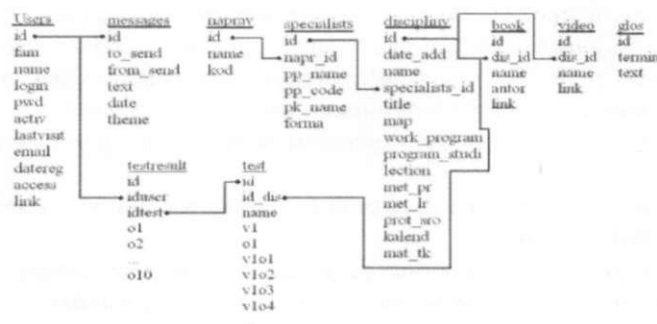


Рисунок 6 – Структура базы данных

После того, как была разработана архитектура ПО ЧМВ, встает вопрос выбора аппаратной платформы и средств программной реализации. Для обеспечения надежности и функционирования особое внимание следует уделено подсистеме обеспечения безопасности.

Выбор аппаратной и программной платформ и сред разработки

Для современных программных средств важными требованиями являются переносимость, мультиплатформенность и масштабируемость. Поэтому при разработке учитывались оба этих требования.

Исходя из этого, а так же из соображения, что программное обеспечение должно функционировать как можно на большем количестве платформ, было принято решение разрабатывать ПО ЧМВ с таким расчетом, чтобы обеспечить функционирование как его отдельных компонентов так и всего комплекса в целом на двух основных программных платформах: Windows и Linux.

Для этого при разработке использовался набор переносимого программного обеспечения, которое присутствует на обеих этих платформах или имеет очень близкие аналоги.

Выбор способа и средств для организации хранения данных

Следующим этапом разработки стал выбор средств хранения данных. В качестве метода доступа к данным был выбран именно «клиент-серверный» подход с использованием реляционной СУБД.

При анализе существующих популярных СУБД наиболее соответствующей одновременно всем вышеперечисленным параметрам стала СУБД MySQL.

Выбор среды разработки для серверного ядра

Самым сложным оказался выбор среды разработки серверной и клиентской части. С одной стороны, сервер должен обеспечивать доступ к базе данных и быть достаточно производительным для обеспечения работы с несколькими пользователями, а с другой – он должен органично вписываться в общую программную конфигурацию серверной машины. Клиент должен иметь удобный и привычный для среднего пользователя интерфейс. Причем как клиент, так и сервер должны обеспечивать между собой надежное и защищенное соединение. После анализа средств разработки я пришел к выводу, что вышеперечисленным требованиям сервер будет удовлетворять, если в качестве платформ для разработки выбрать PHP. В качестве основного web-сервера для ПО ЧМВ был выбран OpenSource сервер Apache.

Для построения схемы защиты программы были выделены следующие составляющие безопасности: аутентификация, проверка целостности, конфиденциальность и предотвращение повторов.

Программная реализация модулей

После того как были выбраны средства разработки, и обеспечения безопасности был начат этап кодирования. Как уже упоминалось выше, для ПО ЧМВ в качестве среды разработки использовалась PHP. Для доступа к данным расположенным на сервере баз данных под управлением MySQL использовалась библиотека Zeos Database Access Library. Это обеспечило единообразную работу с базой данных ПО ЧМВ для всех его компонентов.

Непосредственно для работы с данными использовались следующие объекты:

- TZMySqlDatabase – обеспечивает соединение с базой данных, с указанием таких параметров как: имя пользователя, пароль, название базы данных и имя хоста;

- TZMySQLQuery – объект выполнения запросов;  
- TDataSource – объект источник, предназначенный для обеспечения массива данных для визуальных объектов управления.

Кроме этого для манипуляции с данными защищенными криптографическими алгоритмами используется компонент THash.

Для эффективного кодирования ПО ЧМВ на стадии анализа были выделены все необходимые функции программы. В дальнейшем функции, выполняемые каждым компонентом в отдельности, были разбиты на модули, функционирующие в рамках ПО ЧМВ. С одной стороны, такое разбиение позволило упростить процесс разработки, путем последовательного кодирования каждой подсистемы. С другой стороны это позволило выделить отдельные группы функций, схожие для двух или более модулей ПО ЧМВ.

Поскольку эти группы используются во всех модулях ПО ЧМВ, то разработка этих подпрограмм для одного из компонентов позволила использовать ее в остальных.

Результатом разработки является ПО ЧМВ, с возможностью организации ДО, а также учета данных по направлениям, специальностям, и подробной информации о дисциплинах. Для работы ПО ЧМВ, все файлы ПО должны располагаться на сервере, имеющем поддержку PHP и MySQL. При настроенной и работающей локальной сети, доступ к ПО возможен с любого персонального компьютера. Сетевое оборудование позволяет работать с ПО и через глобальную сеть Интернет.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ильина Е., Логунова О., Ячиков И. Человеко-машинное взаимодействие: теория и практика: Учебное пособие Феникс, 2006. – 8 с.
2. Уалиева И. Человеко-компьютерное взаимодействие. Алматы: «Print S», 2004. – 25 с.

#### *Түйіндеме*

*Бұл мақалада қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру үшін адам-машиналық бағдарламалық қамтамасыз ету құрастыру ерекшеліктеріне байланысты қарастырылған.*

#### *Resume*

*In the article the features of software computer designing of the human-computer interaction for a distance learning organization are described.*



## ТЕНЗОРНАЯ СХЕМА ЭКРАНА НА ОСНОВЕ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

**О.С. Лифанова**

магистрант, Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

**И.Э. Сулейменов**

д.х.н., к.ф.м.н., профессор, Алматинский институт  
энергетики и связи, г. Алматы

Принцип работы тензорных схем воспроизведения изображения. В рамках Казахстанской инициативы в области нанoeлектроники [1] [2] [3] была предложена принципиально новая схема управления воспроизведением изображения на дисплее, названная тензорной [4] [5] (рисунок 1).

В такой схеме «строки» и «столбцы» не связаны электрически, и логические операции могут быть существенно модифицированы, что позволяет уменьшить количество используемых ключей.

В данной схеме столбцы и строки разбиваются на группы, причем один ключ коммутирует группу столбцов или строк сразу. Например, коммутация заданного столбца обеспечивается одновременным переходом ключей из верхней и нижней групп в состояние «включено».

Для тензорной схемы управления изображением общее количество ключей равно:

$$\dot{E} = 2\sqrt{Q_1} + 2\sqrt{Q_2}, \quad (1)$$

где  $Q_1$  — количество «колонок»,  $Q_2$  — количество «рядов».

Простейший подсчет показывает, что использование такой схемы позволяет существенно уменьшить число коммутирующих элементов. Например, экран, имеющий 1024 ряда ячеек и 1024 колонок, нуждается только в  $64+64 = 128$  электронных ключах.

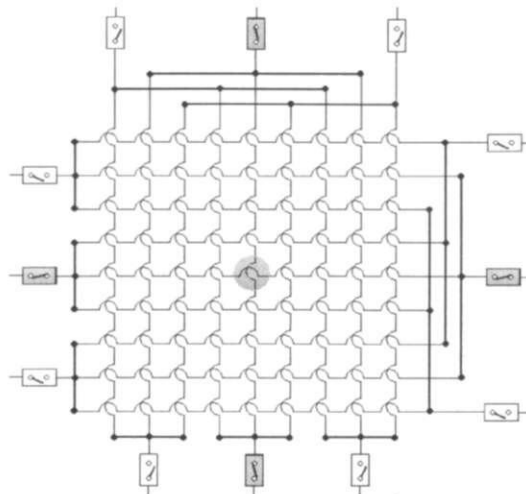


Рисунок 1 – Тензорная схема формирования изображения

Вообще, общее количество ячеек экрана определяется произведением:

$$N = K_r^2 K_c^2, \quad (2)$$

что позволяет ставить вопрос и о создании экранов сверхвысокого разрешения (за счет использования большого числа пикселей) и об использовании дешевых управляющих схем для таблоидов и других информационных систем, не требующих высоких скоростей развертки.

Выбирая разные горизонтальные и вертикальные линии проводников, можно заставить рассеивать свет любую точку экрана. Но для построения изображения необходимо включать несколько пикселей. Для этого применяется способ строчной развертки.

Строчная развертка использует такую особенность человеческого глаза как инерционность, то есть кратковременное излучение света видно глазом еще некоторое время после прекращения светового излучения. Т.е. переключение поочередно строки с верхней до нижней и в моменты активирования строк включение пикселя, соответствующего включенной строки. Пиксели включать можно поочередно или же выводить сразу все пиксели строки (рисунок 2).

Экспериментальное проявление данного эффекта показано на фотографии, рисунок 3. Фотография получена при следующих условиях. Использовалась кювета, выполненная из оргстекла в форме параллелепипеда с толщиной стенок 3 мм. Кювету заполняли раствором N-изопропилакриламида (НИПАМ), обладающего выраженной НКТР. Для повышения вязкости среды и исключения конвективных потоков в состав раствора вводили также

карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ). Источником света служил светодиод, излучение направлялось на кювету под углом, большим 450 по отношению к нормали.



Рисунок 2 – Способы развертки: а) попиксельно; б) построчно

Экспериментальное проявление данного эффекта показано на фотографии, рисунок 3. Фотография получена при следующих условиях. Использовалась кювета, выполненная из оргстекла в форме параллелепипеда с толщиной стенок 3 мм. Кювету заполняли раствором N-изопропилакриламида (НИПАМ), обладающего выраженной НКТР. Для повышения вязкости среды и исключения конвективных потоков в состав раствора вводили также карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ). Источником света служил светодиод, излучение направлялось на кювету под углом, большим 450 по отношению к нормали.

К вертикальной и горизонтальной шине токоподвода подавали напряжение 15 В, что обеспечивало возникновение фазового перехода за время, меньшее 3 сек.

Видно, что в точке соответствующей пересечению горизонтальной и вертикальной шины, подключенной к источнику питания, действительно имеет место локальный фазовый переход, приводящий к резкому увеличению светорассеивающей способности полимера.

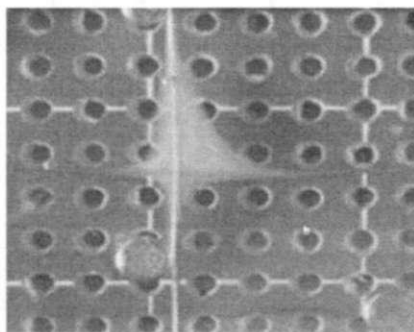


Рисунок 3 – Фотография «пикселя» возникающего вследствие локального фазового перехода в точке пересечения шин, подключенных к источнику питания

Зависимость температуры раствора, от силы тока в нихромовом нагревателе ( $R = 100 \text{ Ом}$ ), опущенном в раствор имеет практически линейный характер, что позволяет легко подобрать значение тока, нужное для правильной работы экрана (рисунок 4).

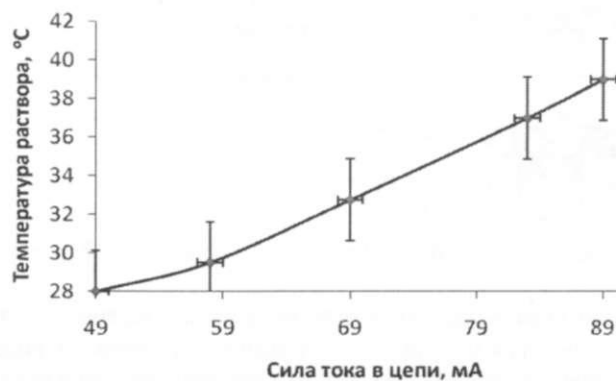


Рисунок 4 – График зависимости температуры раствора от силы тока в нагревательном элементе

Графики на Рисунок 5 показывают, что температурой фазового перехода раствора можно управлять, регулируя количество магниточувствительного вещества на этапе изготовления раствора.

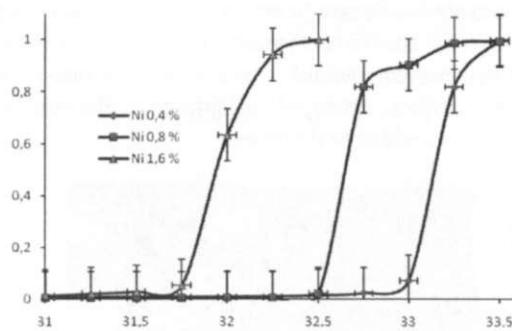


Рисунок 5 – Зависимость относительной оптической плотности от температуры

Описанный простой фазовый переход может быть, прежде всего, значительно усилен за счет использования триггерных свойств гелей. А именно, для создания полномасштабной развертки требуется существенное повышение быстродействия. Этого проще всего добиться за счет снижения

энергозатрат на обеспечения перехода геля из одного состояния в другое, т.е. за счет более резкой кривой термочувствительности.

Эксперименты показывают, что данная схема, в принципе, является реализуемой, однако ее практическое воплощение требует продолжения целого ряда технологических трудностей. Существенным является разброс резисторов по номиналам (при использовании сосредоточенных элементов) или точность нанесения резистивного слоя (при использовании пленочных покрытий).

Решением проблем такого рода может стать схема управления нового типа.

Переход к использованию фоточувствительных элементов.

Новая схема управления изображением основана на использовании фоточувствительных материалов. На рисунке 6 изображен пример подобной схемы.

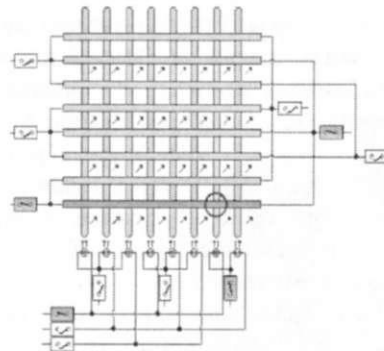


Рисунок 6 – Тензорная схема на фотоэлектрической основе

Здесь горизонтальными полосами обозначены фоточувствительные пленки, изменяющие свое сопротивление электрическому току в том месте, где интенсивность освещения отличается от общей. Вертикальные – рассеивающие световоды, к которым подведены управляющие светодиоды.

При использовании в качестве источников света светодиоды невидимого спектра (например, инфракрасные) и соответствующие фоточувствительные пленки маленькой ширины, схема управления становится практически прозрачной. Это позволяет использовать её для создания объемных экранов, путем накладки множества одинаковых слоев схем друг на друга с интервалом, равным интервалу между фоточувствительными полосками.

Работы по изучению и производству фоточувствительных материалов ведутся довольно давно [6] [7] и др.

Твердые растворы кадмий-ртуть-теллур (КРТ) являются наиболее используемым материалом для создания ИК-фотоприемников в диапазонах длин волн 3-5 и 8-12 мкм. Для регистрации слабых сигналов ИК-излучения в основном используются одиночные фотодиодные детекторы, а также линейки

и матрицы. Также с успехом используют фотосопроотивления. Если учесть простоту технологии изготовления фотосопроотивлений, то их использование возможно и для тензорной схемы разрабатываемого дисплея.

Работа такого фотосопроотивления заключается в увеличении проводимости  $G$  при освещении. Если через образец пропускается постоянный ток  $I$ , то изменение напряжения на образце  $U$ , при освещении определяется выражением

$$U_s = U_b \left( \frac{\Delta G}{G} \right) \approx N_{\text{фот}} t, \quad (3)$$

где  $U_b$  – напряжение на образце;  $N_{\text{фот}}$  – количество поглощенных фотонов;  $t$  – время жизни.

При больших скоростях поверхностной рекомбинации время жизни существенно снижается, что приводит к ухудшению характеристик приборов даже при высоком качестве материала. Обычно для уменьшения скорости поверхностной рекомбинации проводят пассивацию поверхности. При изготовлении фотосопроотивлений на основе КРТ для пассивации поверхности наносят покрытия из  $\text{CdS}$ ,  $\text{ZnS}$ ,  $\text{SiO}_2$  и др. Предлагалось проводить пассивацию поверхности пленок КРТ выращиванием тонкого слоя  $\text{CdTe}$  в едином процессе в методе молекулярно-лучевой эпитаксии [8].

Фотосопроотивления, работающие при комнатных и близких к комнатным температурах, изготавливаются из пленок  $p$ -типа проводимости, полученных при термическом отжиге [7]. Они работают в области длин волн 3-6 мкм.

Для нашей цели также подходит полупроводник  $\text{PbS}$ . Когда слой чистого  $\text{PbS}$  толщиной около  $10^{-6}$  метра получен возгонкой в высоком вакууме [11], то он имеет низкое сопротивление, соответствующее удельному сопротивлению массивного материала, около  $0,01 \text{ Ом/см}$  (при комнатной температуре). Однако при введении следов кислорода сопротивление возрастает чрезвычайно быстро вплоть до 1000-кратного. Это означает, что при изготовлении фоточувствительной пленки на основе  $\text{PbS}$ , можно выбирать сопротивление, подходящее под определенные размеры дисплея.

Кроме того, д.ф.м.н., профессор Двуреченский А.В. и д.ф.м.н. Якимов А.И. (лаборатория неравновесных полупроводниковых систем Института физики полупроводников СО РАН) в 2001 [9] году экспериментально обнаружили и доказали явление отрицательной фотопроводимости, заключающейся в уменьшении проводимости в структурах  $\text{Ge/Si}$  с квантовыми точками при подсветке. Применение этого эффекта существенно облегчает производство дисплеев на основе стимул-чувствительных полимеров с использованием фоточувствительных элементов.

Скорость реакции фоточувствительных материалов на изменение светового потока характеризуется постоянными времени –  $\tau$ . Числовые значения  $\tau$  колеблются от десятков микросекунд до десятков миллисекунд.

Максимальная частота модуляции светового потока для фоточувствительных материалов доходит до десятков кГц.

В качестве источников управляющих световых сигналов устанавливаются лазерные инфракрасные светодиоды, например, такие, как в лазерных проигрывателях (CD-ROM).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ергожин Е.Е., Мун Г.А., Сулейменов И.Э. Казахстанская инициатива в области нанoeлектроники. Вестник Алматинского Института Энергетики и Связи. 2010. 1.
2. Г.А., Мун. Казахстанская инициатива в области нанoeлектроники. Сб. тез. Пленарных, устных и приглашенных докл. Пятой Всеросс. Каргинской конф. «Полимеры-2010». - Москва: б.н., 2010.
3. Мун Г.А., Сулейменов И.Э., Сулейменова К. Казахстанская инициатива в области развития нанoeлектроники. Материалы III Астанинского экономического форума. - Астана: б.н., 2010.
4. Ергожин Е.Е., Сулейменов И.Э., Мун Г.А., Джумадилов Т.К., Измайлов А.М., Зайтова Л.И., Тикенов Т.М., Тумабаева А. Возможности практического использования телевизионных экранов на основе триггерных эффектов в полимерных гидрогелях. Химический журнал Казахстана. 2008. 4.
5. Семенякин Н.В., Бобровников Д.И., Проскура К.А., Казахбаева Г., Копишев Э.Е. Тензорная схема дисплейного экрана на основе фазовых переходов в растворах гидрофильных полимеров. Вестник Алматинского Института Энергетики и Связи. 2010. 1.
6. Смит Р.А. Полупроводники, чувствительные в инфракрасной области спектра. Успехи физических наук. 1956. 3.
7. Овсяк, В.Н., и др. Фотосопротивления на основе пленок CdHgTe, выращенных методом молекулярно-лучевой эпитаксии. [ред.] С.Т. Васьков. Автометрия. Российская академия наук. Сибирское отделение, 1996. 4.
8. S. Yuan, L. He и J. Yu. Infrared photoconductor fabricated with a molecular beam epitaxially grown CdTe/HgCdTe heterostructure. б.м.: Appl. Phys. Lett, 1991. 58.
9. Двуреченский А.В. и Якимов А.И. Квантовые точки 2 типа в системе Ge/Si. Физика и техника полупроводников. Институт физики полупроводников Сибирского отделения Российской академии наук. 2001. Т. 35, 9.

#### Түйіндеме

*Бұл мақалада бейнежүді көрсетудің тензорлы сызба жұмыс принциптері көрсетіліп, сонымен бірге бейнежүді басқару сызбаларындағы фотосезгіш элементтерін қолдануға ауысу жолдары да берілген.*

**Resume**

*In the work principles of tensor schemes of reproduction of the image, and also transition to use of photosensitive elements in schemes of management by the image are described.*

ЭОЖ 004

**КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕСТІЛЕУДІҢ БЕЙІНДІ ЖҮЙЕСІН  
ӘЗІРЛЕУ**

**Ж.К. Нұрбекова, А.Е. Жақсылықов, Г.Т. Орекенова**  
*С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті*

Компьютерлік бейінді тестілеуде алдыңғы тапсырмаларды орындау нәтижесін ескере отырып әр сынақ тапсырушыға тесттік тапсырмалар жекеше беріледі. Тапсырмалардың түрлері жекеше болады. Бейінді тестілеу студенттердің біліміне, біліктілігі мен дағдыларына объективті баға ғана бермей, кейінгі білім беру траекториясын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

«Бейінді жүйе» – «өзгеретін құрылымды» жүйе, яғни сұрақтар саны, олардың реті, күрделілік және тағы басқалар алдыңғы берген жауабын есепке алуымен қалыптасады. Бейінді тесттер әдетте дәстүрлі тесттен көп үнемдірек (машина уақыты, консультанттардың саны т.с.с) яғни аз санды кадамды талап етеді [1]. «Бейінді тест – бұл тестелушінің дайындығының деңгейі мен сапасын тиімді бағалау үшін қолайлы сипаттамаға ие тесттік тапсырмалардың жиынтығы»[2]. Әдетте, барлық сұрақтар белгіленген салмаққа (сұрақ күрделілігін бағалау) ие. Көп рет тестілеуде ең күрделі сұрақтар (тестті құрастырушының пікірінше) шындығында орташадан жоғары емес күрделікке ие болатын жағдай туындайды. Бұл мәселені шешу үшін тапсырмалардың күрделілігін студенттердің сұрақтарға берген жауаптары негізінде қайта бағалауды өткізу қажет. Интеллектуалды талдау және мәліметтерді өңдеу мақсаты бейінді тестілеуге қажетті, тесттік тапсырмалардың нақты күрделілігін анықтауға кіретін, түрлі интеллектуалды тесттік тапсырмаларды шешуге мүмкіндік беретін компьютерлік техникаға алгоритмдік және бағдарламалық қамтамасыздандыру жасау болып табылады.

Тестілеу жүргізбес бұрын, тестілеу материалдарын дайындау қажет. Компьютерлік тестілеудің бейінді жүйесі төмендегідей талаптарды қанағаттандыруы тиіс [3]:

- Бағдарлама жеңіл қосылу керек;
- Қолданушыға тест сұрақтарына жауап беру тәртібі түсіндіріледі;

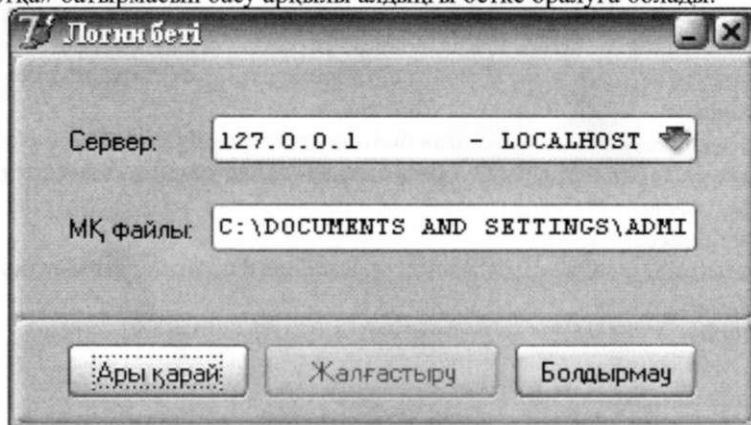


- Студент сыналғанан кейін, деңгейінің бағасы шығу керек;  
- Соңында жауап хаттамасы экранға шығарылады;  
- Тапсырманың жауаптары қысқа және түсінікті болуы керек;  
- Сұрақтарға жауап беру уақыты қатаң сақталуы тиіс;  
- Бағалау алдын - ала жасалған жүйе арқылы барлығына бірдей қолданылады;

- Әрбір сұрақ жауабына берілетін ұпай белгілі болуы керек;

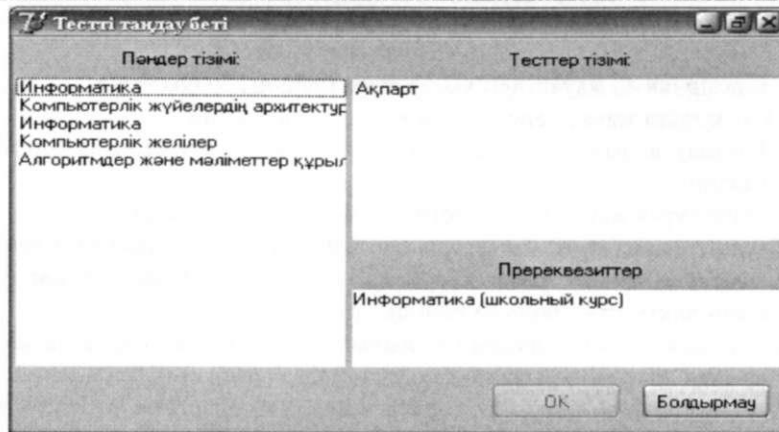
Студенттердің білімін бақылауда тестің жабық түрімен ғана шектелмей, ашық, сәйкестік орнату, тізбек құру тестері қатар қолданылса, студенттің білімін жан-жақты бақылауға мүмкіндік туады.

Жоғарыда айтылғандарды басшылыққа ала отырып, жоғарғы оқу орындарында әртүрлі пәндерден студенттердің білімін бақылау (деңгейін анықтау) мақсатында келесі бағдарлама жасалды. Бағдарлама Borland Delphi 7.0 объектілі-бағытталған ортасында жасалды. Жасалған бағдарлама он бес модульден тұрады. Бағдарламамен жұмыс жасау үшін ең алдымен Tester.exe қосымшасы жүктеледі. Логин бетінде қолданушы серверді және МҚ файлын тандап «Ары қарай» батырмасын басады. Бұл бағдарлама желі арқылы да жұмыс жасайды. Келесі бет режимді тандау беті. Жаңадан тіркелу керек болса, «Тіркеу» батырмасына басып, тіркелу қажет. Мұнда оқытушы өрістерді толтырады (дәл солай студент те өзінің өрісін толтыра алады) «Артқа» батырмасын басу арқылы алдыңғы бетке оралуға болады.



1 сурет - Логин беті

«Жалғастыру» батырмасын басқан кезде пәнді (тақырыпты) тандау терезесі пайда болады, ол 2 суретте ұсынылды.



2 сурет - Тестті таңдау беті

UnitSelectTheme модулінің көмегімен тақырыпты таңдағаннан кейін студентке пререквизит пәндері бойынша бағасын таңдау unitStudent модулі орындалу барысында ұсынылады.

Баға анықталғаннан кейін сол деңгейде тестік тапсырмалар беріледі. Егер студент «5» бағаны таңдаса оған ең күрделі бір сұрақ берілуі мүмкін. Студент сұраққа дұрыс жауап берсе 100% пайыз алады және бағдарламадан шығады. Мұнда тестік тапсырмалар деңгейге байланысты өзгеріп отырады. Тестке жауап бере алмаған жағдайда бір деңгейге төмен түсіп отырады және сәйкесінше уақытқа байланысты бағаланады.

Тест қиындығы алдыңғы алған білім деңгейлеріне байланысты болады. Ақ сұрақтардың іріктеліп берілуі кездейсоқтықты өндіретін функция арқылы іске асырылады:

```

Randomize;
dtmdTester.dtstQuestions.RecNo := Random(dtmdTester.dtstQuestions.
RecordCount) + 1;
templist := '12345';
answerlist := '';
while templist <> '' do
begin
k := Random(Length(templist)) + 1;
answerlist := answerlist + templist[k];
Delete(templist, k, 1);
end;

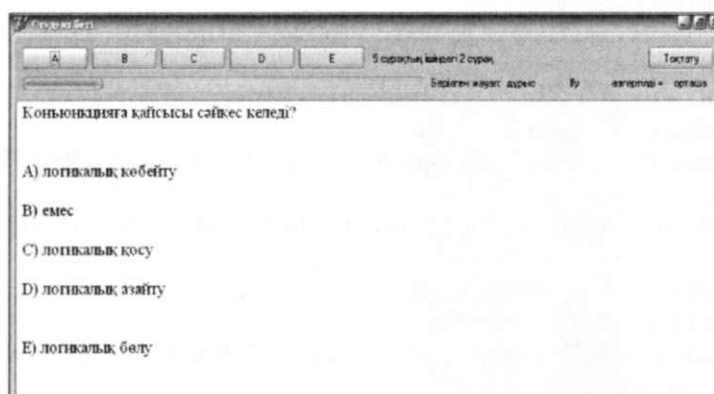
```

Тестілеу барысы уақыт бойынша шектеледі. Бұл келесі алгоритм көмегімен жүзеге асырылған:

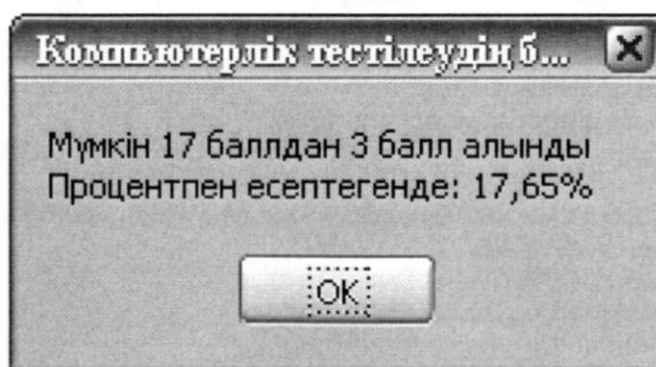
```
- procedure TFormStudent.Timer1Timer(Sender: TObject);
```

```
begin  
Inc(QuestionTime);  
if QuestionTime mod 9 = 0 then  
sProgressBar1.StepIt;  
if QuestionTime = 45 then  
begin  
btnTimeOut.OnClick(btnTimeOut);  
QuestionTime := 0;  
sProgressBar1.Position := 0;  
end;  
end.
```

Тесттің санын оқытушы өзі тағайындайды, жауабы бесеу болады. Оның біреуі дұрыс нұсқа болады.



3 сурет - Тест тапсыру беті



4 сурет - Тестің нәтижесі

Тесттің нәтижесі электронды журналда автоматты түрде сақталды.

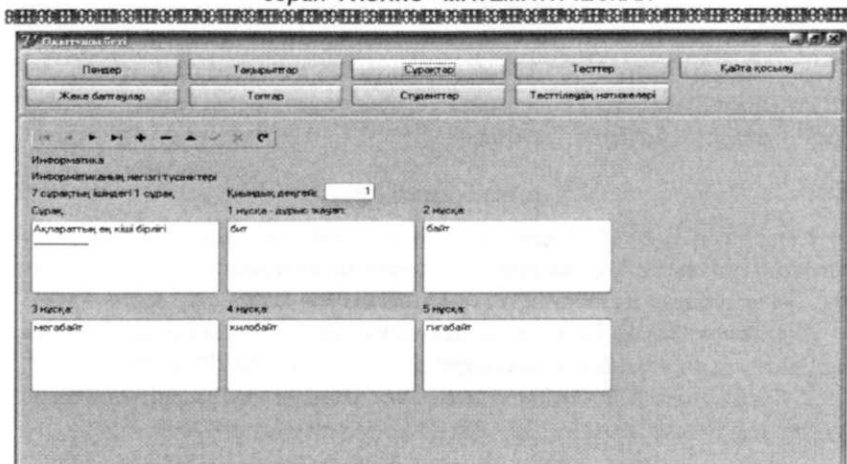
Оқытушы әр пәннің тақырыптарына тестік тапсырмаларды жаңадан қосып немесе өшіре алады.

UnitTeacher модулінде TFormTeacher.btnQuestionsClick процедурасының көмегімен мәліметтер қорына қиындық деңгейлерін ескеріп (select ID, THEMEID, DIFFICULT,' QUESTION, ANSWER1, ANSWER2, ANSWER3, ANSWER4, ANSWER5 from QUESTIONS') сұрақ және оған сәйкес жауаптар іріктеліп алынады:

```

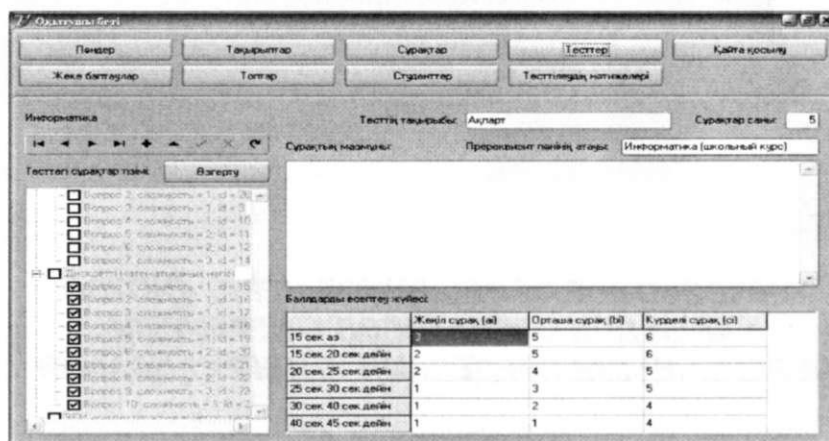
procedure TFormTeacher.btnQuestionsClick(Sender: TObject);
begin;
  ShowFormAsModal(formSelectTheme);
  if formSelectTheme.ModalResult = mrCancel then;
  Exit;
  dtmdTester.querTemp.Close;
  dtmdTester.querTemp.SQL.Text := 'select COURSESID, TITLE from
THEMES where ID = ' + ThemeID;
  dtmdTester.trupUpdate.StartTransaction;
  dtmdTester.querTemp.ExecQuery;
  CourseID := dtmdTester.querTemp.FieldByName('COURSESID').
AsString;
  sLabel16.Caption := dtmdTester.querTemp.FieldByName('TITLE').
AsString;
  dtmdTester.trupUpdate.Commit;
  dtmdTester.querTemp.Close;
  dtmdTester.querTemp.SQL.Text := 'select TITLE from COURSES where
ID = ' + CourseID;
  dtmdTester.trupUpdate.StartTransaction;
  dtmdTester.querTemp.ExecQuery;
  sLabel15.Caption := dtmdTester.querTemp.FieldByName('TITLE').As-
String;
  dtmdTester.trupUpdate.Commit;
  dtmdTester.querTemp.Close;
  dtmdTester.dtstQuestions.Active := False;
  dtmdTester.dtstQuestions.SelectSQL.Text := 'select ID, THEMEID, DIF-
FICULT,'
+ ' QUESTION, ANSWER1, ANSWER2, ANSWER3, ANSWER4, AN-
SWER5 from QUESTIONS'
+ ' where (THEMEID = ' + ThemeID + ')';
  dtmdTester.dtstQuestions.Active := True;
  dtmdTester.dtstQuestions.FetchAll;
  ShowTabSheet(tbshQuestions);
end;

```



5 сурет - Сұрақтарды енгізу беті

Төменде көрсетілген «Оқытушы бетінде» оқытушыға тестің тақырыбын, тестегі сұрақтар тізіміне өзгертулер енгізуіне, пререквизит пәндердің атауларын жазуына және сұрақтар санын тағайындауына және т.б. болады.



6 сурет - Оқытушы беті

Сонымен, әрбір жауаптан кейін әрбір сұрақтар топтары үшін жауаптың өзіндік ықтималдылығы қалыптасады. Сұрақтар тізімін алдын-ала анықтау мүмкін емес, бұл өз алдына басқа студенттен көшіру мүмкіндігін жоққа шығарады және студенттің нақты білім деңгейін анықтауға мүмкіндік береді.

Оқыту үдерісінің міндетті компоненттерінің бірі оқыту нәтижелерін бақылау екендігі белгілі, ендеше оқыту нәтижесін бақылау кез келген оқу пәні бойынша білім беру стандартына сәйкес студенттердің білімді деңгейін анықтау болып табылады.

### ӘДЕБИЕТТЕР

1. Сербин В.В. Информационно-обучающая система на основе многокритериальной модели принятия решений: автореф. дис. ... канд. техн. наук: – Республика Казахстан, Усть-Каменогорск, 2009.
2. Чельшкова М.Б. Теоретико-методологические и технологические основы адаптивного тестирования в образовании: Дис. ... д-ра.п.н. -М.: РГБ, 2003. 327 с.
3. Сағымбаева А.Е. Информатика мұғалімдерін оқушылардың білімін бақылау мен бағалауға дайындау. Монография, Алматы, - 2009. 223 б.
4. Орысша-қазақша түсіндірме сөздік: Информатика. – Павлодар, 2007.
5. Звонников В.И. Современные средства оценивания результатов обучения.-М.; 2008. С. 117-119.

### Резюме

*В настоящее время является актуальным создание компьютеризированной системы научно обоснованной проверки и оценки результатов обучения, обладающей высокой эффективностью за счет оптимизации процедур генерации, предъявления и оценки результатов выполнения адаптивных тестов.*

### Resume

*This system possesses a high performance at the expense of optimization of the generation procedure, presentation of result assessment and fulfillment of adaptive tests.*

УДК 517.518

## ТРЕХВЕСОВОЕ ОБОБЩЕННОЕ НЕРАВЕНСТВО ХАРДИ ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ С ВЕРХНИМИ ПЕРЕМЕННЫМИ ПРЕДЕЛАМИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ

**М.Б. Рахимжанова**

Евразийский национальный университет  
им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Пусть  $J=(a,b)$ ,  $-\infty \leq a < b \leq \infty$   $r(\cdot)$ ,  $v(\cdot)$  и  $r(\cdot)$  - неотрицательные измеримые на  $J$  функции. Пусть  $K$  интегральный оператор

$$Kf(x) = \int_a^{\psi(x)} K(x,t)f(t)dt \quad (1)$$

с неотрицательным ядром  $K(x,t)$  ( $a < t \leq x < b$ ) удовлетворяющим при ( $a < t \leq s \leq x < b$ ) условию

$$K(x,\psi(s)) \leq dK(x,\psi(t)) \quad (2)$$

где  $d \geq 1$  не зависит от  $t, s, x$ , а  $\psi(x)$  — строго возрастающая, локально абсолютная непрерывная функция, которая обладает следующими свойствами:

$$\lim_{x \rightarrow a} \psi(x) = a, \quad \lim_{x \rightarrow b} \psi(x) = b, \quad a \leq \psi(x) \leq b < \infty, \quad x \in (a,b). \quad (3)$$

Обозначим через  $Q^p \equiv Q^p(J, K, \rho, \psi)$  пространство измеримых на  $J$  функций  $f$ , для которых конечен функционал

$$\|f\|_{Q^p} \equiv \|\rho f\|_p + \|vK|f|\|_p,$$

где  $\|\cdot\|_p$  — норма пространства  $L_p \equiv L_p(J)$ ,  $1 < p < \infty$ .

Для  $f \in Q^p$  определим оператор

$$Pf(x) = \int_a^{\psi(x)} f(t)dt.$$

В работе решается задача о выполнении неравенства,

$$\|rPf\|_q \leq C(\|\rho f\|_p + \|vK|f|\|_p), \quad \forall f \in Q^p, \quad (4)$$

При  $v(\delta) \equiv \delta$  неравенство (5) было рассмотрено в работе [1].

$$Pf(x) = \int_a^{\psi(x)} K(x,t)f(t)dt.$$

А в случае  $v(\cdot) \equiv 0$  и

неравенство (5) переходит в неравенство Харди с переменными пределами интегрирования, которое рассмотрено в работе [2].

Положим  $V = \sup_{z \in J} B(z) < \infty$ ,

$$B(z) = \left( \int_z^b r^q(x) dx \right)^{\frac{1}{q}} \left[ \inf_{a \leq t \leq z} \left\{ \left( \int_t^{\psi(z)} \rho^{-p'}(x) dx \right)^{-\frac{1}{p'}} + \left( \int_t^b v^p(x) K(x,\psi(t)) dx \right)^{\frac{1}{p}} \right\} \right]^{-1}.$$

где

Теорема 1. Пусть  $1 < p \leq q < \infty$  и  $K$ -оператор вида (1) с неотрицательным ядром  $K(x,s)$  удовлетворяющим условию (2). Тогда неравенство (4) выполнено тогда и только тогда, когда  $V < \infty$ , при этом  $A \approx \tilde{N}$ , где  $C > 0$  — наименьшая константа в (4).

Доказательство. Запишем неравенство (4)

$$\left[ \int_a^b r^q(x) \left( \int_a^{\psi(x)} f(s) ds \right)^q dx \right]^{\frac{1}{q}} \leq C \left[ \left( \int_a^b \rho^p(s) f^p(s) ds \right)^{\frac{1}{p}} + \left( \int_a^b v^p(x) \left( \int_a^{\psi(x)} K(x,s) f(s) ds \right)^p dx \right)^{\frac{1}{p}} \right]$$

Сделаем замену переменной следующим образом:

$$s = \psi(z), \quad ds = \psi'(z)dz, \quad z = \psi^{-1}(s),$$

$$\text{если } s = \psi(x) \Rightarrow z = x,$$

$$\text{если } s = \psi(a) \quad (3) \Rightarrow z = a.$$

тогда ядро  $\tilde{K}(x, s) = K(x, \psi(z))$ . Имеем:

$$\left( \int_a^b r^q(x) \left( \int_a^x f(\psi(z)) \psi'(z) dz \right)^q dx \right)^{\frac{1}{q}} \leq C \left[ \left( \int_a^b \rho^p(\psi(z)) f^p(\psi(z)) \psi'(z) dz \right)^{\frac{1}{p}} + \left( \int_a^b v^p(x) \left( \int_a^x K(x, \psi(z)) f(\psi(z)) \psi'(z) dz \right)^p dx \right)^{\frac{1}{p}} \right]$$

Определим  $\tilde{f}(x)$  и  $\tilde{\rho}(x)$  как

$$\tilde{f}(z) = f(\psi(z)) \psi'(z), \quad \tilde{\rho}(z) = \rho(\psi(z)) [\psi'(z)]^{\frac{1}{p}}.$$

В итоге получаем

$$\left( \int_a^b r^q(x) \left( \int_a^x \tilde{f}(z) dz \right)^q dx \right)^{\frac{1}{q}} \leq C \left[ \left( \int_a^b \tilde{\rho}^p(z) \tilde{f}^p(z) dz \right)^{\frac{1}{p}} + \left( \int_a^b v^p(x) \left( \int_a^x \tilde{K}(x, s) \tilde{f}(z) dz \right)^p dx \right)^{\frac{1}{p}} \right]$$

А это есть ничто иное, как необходимое и достаточное условие выполнения трехвесового обобщенного неравенства Харди [1].

Дополнение. Рассмотрим неравенство

$$\left( \int_a^b r^q(x) \left( \int_{\varphi(x)}^x f(s) ds \right)^q dx \right)^{\frac{1}{q}} \leq C \left[ \left( \int_a^b \rho^p(s) f^p(s) ds \right)^{\frac{1}{p}} + \left( \int_a^b v^p(x) \left( \int_{\varphi(x)}^x G(s, x) |f(s)| ds \right)^p dx \right)^{\frac{1}{p}} \right] \quad (5)$$

Положим  $A = \sup_{z \in J} A(z) < \infty$ ,

$$\text{где } A(z) = \left( \int_a^z r^q(x) dx \right)^{\frac{1}{q}} \left[ \inf_{z \leq t \leq b} \left\{ \left( \int_{\varphi(z)}^{\varphi(t)} \rho^{-p'}(x) dx \right)^{\frac{1}{p'}} + \left( \int_a^t v^p(x) G(\varphi(t), x) dx \right)^{\frac{1}{p}} \right\} \right]^{-1}.$$

Имеет место

Теорема 2. Пусть  $1 < p \leq q < \infty$  и неотрицательная функция  $G(t, x)$  удовлетворяет условию  $G(t, x) < G(s, x)$  при  $t \leq s$ . Тогда неравенство (5) выполнено тогда и только тогда, когда  $A < \infty$ , причем  $A \approx \tilde{N}$ , где  $C > 0$  - наименьшая константа в (5).



## ЛИТЕРАТУРА

1. Ойнаров Р., Об одном трехвесовом обобщении неравенства Харди. Мат., заметки. 1993. том 54.
2. Степанов В.Д., Ушакова Е.П. Об интегральных операторах с переменными пределами интегрирования, Труды математического института РАН им.В.А.Стеклова, т.232, 2001.

**Түйіндеме**

Осы жұмыста  $\|rPf\|_q \leq C(\|pf\|_p + \|vkf\|_p)$  жалпыланған үшсалмақты Харди теңсіздігі қарастырылған. Мұндағы  $Pf(x)$  пен  $Kf(x)$  интегралдық Харди операторларының жоғарғы шектері айнымалыдан тәуелді. Ал  $Kf(x)$  интегралдық операторының  $K(x,t) \geq 0$  ( $a < t \leq s \leq x < b$ ) ядросына  $K(x,\psi(s)) \leq dK(x,\psi(t))$ , шарты қойылған. (тұрақты  $d \geq 1$   $t,s,x$ -мен тәуелсіз).

**Resume**

In the given work Hardy generalized three-weight inequality is examined:  $\|rPf\|_q \leq C(\|pf\|_p + \|vkf\|_p)$ . And integrated operators Hardy  $Pf(x)$  and  $Kf(x)$  are set with variable top limits of integration, where in integrated operator  $Kf(x)$  on nucleus  $K(x,t) \geq 0$  satisfying at ( $a < t \leq s \leq x < b$ ) the condition is imposed:  $K(x,\psi(s)) \leq dK(x,\psi(t))$ , (the constant  $d \geq 1$  does not depend from  $t, s, x$ ).

УДК 530.145

**АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ  
ОТРАЖЕНИЯ И ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПРИ ОТРАЖЕНИИ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ГРАНИЦЕ  
ИЗОТРОПНОЙ СРЕДЫ И АНИЗОТРОПНОЙ СРЕДЫ С  
МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ**

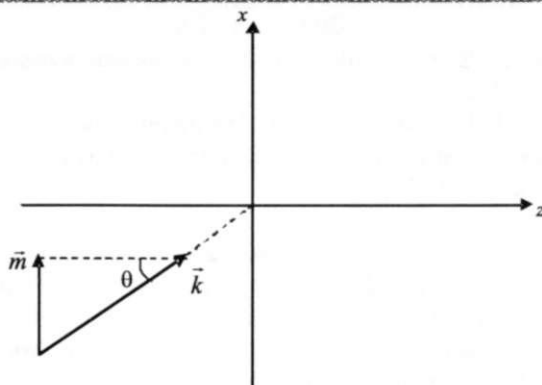
**С.К. Тлеукенов**

Евразийский национальный университет  
им. Л. Гумилева, г. Астана

**М.К. Жукенов, Ж. Бектемиров**

Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

Пусть границей раздела сред является плоскость  $z=0$ . Анизотропную среду ориентируем таким образом, чтобы оси декартовой системы координат совпали с соответствующими кристаллографическими осями.



$$m^2 = \omega^2 \varepsilon \varepsilon_0 \mu \mu_0 \sin^2 \theta$$

Отражение и преломление волн в случае падения на границу двух сред электромагнитной ТЕ волны.

Пусть на границу раздела из изотропной среды падает электромагнитная ТЕ волна, то есть вектор напряженности магнитного поля лежит в плоскости падения.

Матрицы коэффициентов изотропной среды и анизотропной среды с магнитоэлектрическим эффектом запишем как:

$$\hat{B}_1 = \begin{pmatrix} 0 & a_{12} & 0 & 0 \\ a_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{34} \\ 0 & 0 & a_{43} & 0 \end{pmatrix}, \quad \hat{B}_2 = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & 0 & b_{14} \\ b_{21} & 0 & b_{23} & 0 \\ 0 & -b_{14} & 0 & b_{34} \\ -b_{23} & 0 & a_{43} & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$z$ -вые компоненты волновых векторов будут иметь вид:

$$k_1 = \sqrt{-a_{12}a_{21}}, \quad \chi_1 = \sqrt{-a_{34}a_{43}}, \quad (2)$$

$$\Delta_1 = -b_{12}b_{21} - b_{34}b_{43} + 2b_{14}b_{23};$$

$$\Delta_2 = (b_{12}b_{21} - b_{34}b_{43})^2 - 4(b_{14}b_{21} + b_{23}b_{34})(b_{12}b_{23} + b_{14}b_{43}) \quad (3)$$

$$\left. \begin{matrix} k_2^2 \\ \chi_2^2 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{2} (\Delta_1 \mp \sqrt{\Delta_2}) \quad (4)$$

$$\text{Если } \left( \Delta_2 < 0 \ \& \ \text{Im} \left[ \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})} \right] < 0 \right) \Rightarrow k_2 = \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Если } \left( \Delta_2 < 0 \ \& \ \text{Im} \left[ \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})} \right] > 0 \right) \Rightarrow k_2 = -\sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$$

Если  $\left(\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})\right) < 0 \Rightarrow k_2 = -\sqrt{\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$   
 Если  $\left(\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})\right) \geq 0 \Rightarrow k_2 = \sqrt{\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$   
 Если  $\left(\Delta_2 < 0 \& \operatorname{Im}\left[\sqrt{\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}\right] < 0\right) \Rightarrow \chi_2 = \sqrt{\frac{1}{2}(\Delta_1 + \sqrt{\Delta_2})}$   
 Если  $\left(\Delta_2 < 0 \& \operatorname{Im}\left[\sqrt{\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}\right] > 0\right) \Rightarrow \chi_2 = -\sqrt{\frac{1}{2}(\Delta_1 + \sqrt{\Delta_2})}$   
 Если  $\left(\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})\right) < 0 \Rightarrow k_2 = -\sqrt{\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$   
 Если  $\left(\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})\right) \geq 0 \Rightarrow k_2 = \sqrt{\frac{1}{2}(\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$   
 Вектор столбец имеет вид:  $(E_y, H_x, H_y, E_x) \Rightarrow \vec{U}_p = (E_0, H_0, 0, 0)$   
 Матрицант изотропной среды можно записать в виде:

$$\hat{T}_1^\pm = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & \pm \frac{ia_{12}}{k_1} & 0 & 0 \\ \pm \frac{ia_{21}}{k_1} & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} e^{\mp ik_1 z} + \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \pm \frac{ia_{34}}{\chi_1} \\ 0 & 0 & 1 & \pm \frac{ia_{34}}{\chi_1} \\ 0 & 0 & \pm \frac{ia_{43}}{\chi_1} & 1 \end{pmatrix} e^{i\chi_1 z} \quad (5)$$

Из условия  $\hat{T}_1^+(0)\vec{U}_0 = \vec{U}_0$ :

$$H_0 = -\frac{ik_1}{a_{12}} E_0 \quad H_0 = \frac{ia_{21}}{k_1} E_0 \quad (6)$$

Матрицант второй среды запишем как:

$$\hat{T}_2^+ = \frac{1}{2} \frac{1}{\chi_2^2 - k_2^2} [\hat{F}e^{-ik_2 z} - \hat{V}e^{-i\chi_2 z}] \quad (7)$$

Здесь

$$\hat{F} = (\hat{B}_2^2 + \chi_2^2 \hat{E}) + \frac{i}{k_2} (\hat{B}_2^3 + \chi_2^2 \hat{B}_2) \quad (8)$$

$$\hat{V} = (\hat{B}_2^2 + k_2^2 \hat{E}) + \frac{i}{\chi_2} (\hat{B}_2^3 + k_2^2 \hat{B}_2) \quad (9)$$

Тогда

$$\hat{T}_2^+(0) = \frac{1}{2} \left[ \hat{E} \pm \frac{i}{k_2 \chi_2 (k_2 + \chi_2)} \hat{R}_2 \right] \quad (10)$$

Согласно (3.1.7)  $\hat{G}$  определим как

$$\hat{G} = (\hat{R}_3 + \hat{R}_4)^{-1} (\hat{R}_3 - \hat{R}_4) \quad (11)$$

здесь

$$\hat{R}_3 = \hat{T}_1^*(0) - \frac{1}{2} \hat{E} \quad (12)$$

$$\hat{R}_4 = \frac{i}{k_2 \chi_2 (k_2 + \chi_2)} \hat{R}_2 \quad (13)$$

Для данных  $\hat{B}_1$  и  $\hat{B}_2$ :

$$\hat{G} = \begin{pmatrix} g_{11} & 0 & g_{13} & 0 \\ 0 & g_{22} & 0 & g_{24} \\ g_{31} & 0 & g_{33} & 0 \\ 0 & g_{42} & 0 & g_{44} \end{pmatrix} \quad (14)$$

Зная  $\vec{U}_0$  и  $\hat{G}$  найдем  $\vec{U}_R$  и  $\vec{U}_t$ :

$$\vec{U}_R = \hat{G} \vec{U}_0 = \begin{pmatrix} g_{11} \\ \frac{ia_{21}}{k_1} g_{22} \\ g_{31} \\ \frac{ia_{21}}{k_1} g_{42} \end{pmatrix} \quad \vec{U}_t = (\hat{E} + \hat{G}) \vec{U}_0 = \begin{pmatrix} 1 + g_{11} \\ \frac{ia_{21}}{k_1} (1 + g_{22}) \\ g_{31} \\ \frac{ia_{21}}{k_1} g_{42} \end{pmatrix} \quad (15)$$

Таким образом, матрицанты среды и матрица  $G$  позволяют записать в явном виде поля падающей, отраженной и преломленной электромагнитных волн:

$$\begin{cases} E_y^{nad} = e^{-ik_1 z} \\ H_x^{nad} = \frac{ia_{21}}{k_1} e^{-ik_1 z} \end{cases} \quad \begin{cases} E_y^{omp} = \frac{1}{2} (g_{11} - g_{22}) e^{ik_1 z} \\ H_x^{omp} = -\frac{ia_{21}}{k_1} \frac{1}{2} (g_{11} - g_{22}) e^{ik_1 z} \\ H_y^{omp} = \frac{1}{2} \left( g_{31} + \frac{a_{21} a_{34}}{k_1 \chi_1} g_{42} \right) e^{i\chi_1 z} \\ E_x^{omp} = \frac{1}{2} \left( \frac{ia_{21}}{k_1} g_{42} - \frac{ia_{43}}{\chi_1} g_{31} \right) e^{i\chi_1 z} \end{cases} \quad (16)$$

$$\begin{pmatrix} E_y^{np} \\ H_x^{np} \\ H_y^{np} \\ E_x^{np} \end{pmatrix} = T_2^{-1} \vec{W}_T \quad (17)$$

Поток электромагнитной энергии вычисляется по формуле Умова-Пойтинга

$$\mathbf{S} = [\mathbf{E}\mathbf{H}] \quad (18)$$

Z-вая компонента плотности потока электромагнитной энергии:

$$S_z = H_y E_x - E_y H_x \quad (19)$$

Таким образом, энергетический коэффициент отражения имеет вид:

$$\frac{\bar{S}_z^{omp}}{\bar{S}_z^{nad}} = \frac{\operatorname{Re} \left[ \left( g_{31} + \frac{a_{21} a_{34}}{k_1 \chi_1} \right) \left( \frac{ia_{21}}{k_1} g_{42} - \frac{ia_{43}}{\chi_1} g_{31} \right)^* + \frac{ia_{21}}{k_1} \frac{1}{2} (g_{11} - g_{22})(g_{11} - g_{22}) \right]}{4 \operatorname{Re} \left[ \frac{ia_{21}}{k_1} \right]} \quad (20)$$

Записав поле преломленных волн как:

$$\begin{pmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \gamma_3 \\ \gamma_4 \end{pmatrix} = \hat{T}_2^+ (0) \vec{U}_t \quad (21)$$

Получим энергетический коэффициент преломления:

$$\frac{\bar{S}_z^{np}}{\bar{S}_z^{nad}} = \frac{\operatorname{Re} [\gamma_3 \gamma_4^* - \gamma_1 \gamma_2^*]}{\operatorname{Re} \left[ \frac{ia_{21}}{k_1} \right]} \quad (22)$$

Отражение и преломление волн при падении на границу двух сред электромагнитной ТМ волны.

Аналогично получим энергетические коэффициенты отражения и преломления, если на границу раздела из изотропной среды падает электромагнитная ТМ волна.

В этом случае вектор столбец имеет вид:

$$\begin{pmatrix} E_y \\ H_x \\ H_y \\ E_x \end{pmatrix} \Rightarrow \vec{W}_0 = (00H_0E_0) \quad (23)$$

Из условия  $\hat{T}_1^+ (0) \vec{W}_0 = \vec{W}_0$

$$H_0 = \frac{ia_{34}}{\chi_1} E_0 \quad H_0 = -\frac{ia_{43}}{\chi_1} E_0 \quad (24)$$

Зная  $\vec{U}_0$  и  $\hat{G}$  найдем  $\vec{U}_R$  и  $\vec{U}_I$ :

$$\vec{U}_R = \hat{G}\vec{U}_P = \begin{pmatrix} \frac{ia_{34}}{\chi_1} g_{13} \\ g_{24} \\ \frac{ia_{34}}{\chi_1} g_{33} \\ g_{44} \end{pmatrix} \quad \vec{U}_I = (\hat{E} + \hat{G})\vec{U}_P = \begin{pmatrix} \frac{ia_{34}}{\chi_1} g_{13} \\ g_{24} \\ \frac{ia_{34}}{\chi_1} (1 + g_{33}) \\ 1 + g_{44} \end{pmatrix} \quad (25)$$

Таким образом, явный вид полей падающей, отраженной и преломленной электромагнитных волн:

$$\begin{cases} E_y^{omp} = \frac{1}{2} \left( \frac{ia_{34}}{\chi_1} g_{13} - \frac{ia_{12}}{k_1} g_{24} \right) e^{ik_1 z} \\ H_x^{omp} = \frac{1}{2} \left( \frac{a_{21} a_{34}}{k_1 \chi_1} g_{13} + g_{24} \right) e^{ik_1 z} \\ H_y^{omp} = \frac{1}{2} \frac{ia_{34}}{\chi_1} (g_{33} - g_{44}) e^{ik_1 z} \\ E_x^{omp} = \frac{1}{2} (g_{44} - g_{33}) e^{ik_1 z} \end{cases} \quad \begin{cases} H_y^{nad} = \frac{ia_{34}}{\chi_1} e^{-ik_1 z} \\ E_x^{nad} = e^{-ik_1 z} \end{cases} \quad (26)$$

$$\vec{W}^{np} = T_2^+ \vec{W}_T \quad (27)$$

Тогда энергетический коэффициент отражения определяется как

$$\frac{\bar{S}_z^{omp}}{\bar{S}_z^{nad}} = \frac{\operatorname{Re} \left[ \frac{ia_{34}}{\chi_1} (g_{33} - g_{44}) (g_{44} - g_{33})^* - \left( \frac{ia_{34}}{\chi_1} g_{13} - \frac{ia_{12}}{k_1} g_{24} \right) \left( \frac{a_{21} a_{34}}{k_1 \chi_1} g_{13} + g_{24} \right)^* \right]}{4 \operatorname{Re} \left[ \frac{ia_{34}}{\chi_1} \right]} \quad (28)$$

Записав поле преломленных волн как:

$$\begin{pmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \gamma_3 \\ \gamma_4 \end{pmatrix} = \hat{T}_2^+ (0) \vec{W}_T \quad (29)$$

Получим энергетический коэффициент преломления:

$$\frac{\bar{S}_z^{np}}{\bar{S}_z^{nad}} = \frac{\operatorname{Re} [\gamma_3 \gamma_4^* - \gamma_1 \gamma_2^*]}{\operatorname{Re} \left[ \frac{ia_{34}}{\chi_1} \right]} \quad (30)$$

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. - М.: Наука, 1982.

2. Вайнштейн Б.К. Современная кристаллография. Т.4. - Наука, 1979.
3. Тлеуменов С.К., Оспанов А.Т. Изучение электромагнитных полей в анизотропных средах. - Алматы: Наука, 1985. - 176 с.
4. Тлеуменов С.К. О характеристической матрице периодически неоднородного слоя. В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. - Ленинград: Зап. научн. семин., ЛОМИ, 1987. - Т.165. - С. 177-181.
5. Тлеуменов С.К., Метод матрицанта. - Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. - 148с.
6. Байгонысов О., Тлеуменов С.К. О методе решения некоторых задач распространения упругих волн при наличии периодической неоднородности. - Ленинград: Зап. научн. сем. ЛОМИ АН СССР, - 1985 Т. 148. - С.30-33.
7. Тлеуменов С.К. О характеристической матрице периодически неоднородного слоя. В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. - Ленинград: Зап. научн. семин., ЛОМИ, 1987. - Т.165. - С. 177-181.
8. Tleykenov S. The structure of propagator matrix and its application in the case of the periodical inhomogeneous media. Abstr. Semin. on Earthquake processes and their consequences Seismological investigations. 1989. - Kurukshetra, India. - P. 4.
9. Tleykenov S. Investigation of the thin layer influence of the boundary conditions. Abstracts «Seminar on earthquake processes and their consequences». - Kurukshetra, India, 1989.
10. Тлеуменов С.К., Жукенов М.К. Решение задачи отражения и преломления электромагнитных волн на границе изотропного диэлектрика и анизотропного диэлектрика с магнитоэлектрическим эффектом методом матрицанта. - Вестник ПГУ, сер. физ.-мат. - 2009. №2.

#### **Түйіндемe**

*Жұмыста изотропты жартылай кеңістік пен магнитоэлектрлік коэффициенті бар анизотропты ортаны бөлетін шекарада электромагниттік толқындардың шағылу мен сыну кезіндегі энергия ағындарының аналитикалық өрнектері қарастырылады. Екі ортаның шекарасына электромагниттік ТЕ және ТМ толқын түскен жағдайдағы шағылу және сыну энергиялық коэффициенттерін анықталды.*

#### **Resume**

*In work analytical formulas of calculation of streams of energy are considered at reflection and refraction of electromagnetic waves on border of section of isotropic semispace and the anisotropic environment by magnetoelectric effect. Power factors of reflection and refraction if on border of section from the isotropic environment electromagnetic TE and TM waves are received.*

## **ИНТЕГРАЦИЯ И ТЕНДЕНЦИИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ**

**Ж.Е. Садыкова, А.М. Арингазинова**

*колледж, Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова*

Системы управления базами данных (СУБД) играют исключительную роль в организации современных промышленных, инструментальных и исследовательских информационных систем. Тематика СУБД поистине безгранична. В предлагаемом коротком обзоре описываются наиболее интересные направления исследований и разработок.

Хотя многие полагают, что реляционные СУБД, являясь наиболее распространенным современным аппаратом построения информационных систем, не представляют уже интереса в научном отношении, остается еще много нерешенных или решенных не полностью проблем. Об этом свидетельствует поток статей, посвященных тематике чисто реляционных систем, а также активная деятельность компаний-производителей коммерческих реляционных систем, стремящихся улучшить свои продукты и придавать им новые качества.

Для всех современных коммерческих реляционных СУБД основным языком доступа к базам данных является SQL. В 1989 г. появился первый международный стандарт этого языка, и большинство производителей СУБД объявляют свои системы соответствующими этому стандарту. Но стандарт 1989 г. был довольно ограниченным (например, в него не входили средства манипулирования схемой БД, динамический SQL и т.д.), а многие вошедшие в стандарт аспекты языка были специфицированы недостаточно строго. Поэтому разные реализации различаются в достаточно важных вопросах.

В 1992 г. был принят новый стандарт SQL-92. Этот язык существенно более сложен, чем SQL-89, а конструкции SQL-92 специфицированы в стандарте существенно более полно. Первой компанией, которая объявила о соответствии своего продукта новому стандарту, была компания Oracle со своей седьмой версией (это произошло прямо в 1992 г.). Теперь и все остальные компании обещают вскоре выпустить продукты, соответствующие стандарту SQL-92.

Уже довольно давно развитые коммерческие СУБД основываются на архитектуре «клиент-сервер». При этой организации наиболее трудоемкие операции над базами данных выполняются на выделенном компьютере-сервере, который должен быть достаточно мощным и обладать



соответствующим набором ресурсов основной и внешней памяти. До поры серверная часть СУБД обладала простой организацией: запросы, поступающие из клиентских частей системы, обрабатывались последовательно с небольшой оптимизацией для совмещения процессорной работы с работой устройств внешней памяти.

Однако с появлением на рынке мультипроцессорных симметричных аппаратных архитектур, производители СУБД были вынуждены пересмотреть организацию своих серверов, допустив в них внутреннюю параллельность. Естественно, это требует очень основательного перепроектирования системы с ее существенным усложнением. Заметим, что в большинстве случаев компании пошли на это после появления в ОС UNIX механизма «легковесных» процессов (threads).

О серьезности этой работы говорит тот факт, что, например, в компании Informix было образовано новое подразделение, занимающееся исключительно вопросами распараллеливания работы серверов.

Чтобы убедить новых потенциальных пользователей использовать новые продукты, компании-производители должны обеспечить решение проблемы использования старых баз данных. В принципе эта проблема является частным видом проблемы включения в открытые системы компонентов, которые не были на это рассчитаны с самого начала.

В большинстве случаев предлагаемые решения основываются на использовании индустриальных стандартов распределенных объектных систем (например, стандарта CORBA, разработанного OMG). Тем не менее производители СУБД вынуждены решать многочисленные проблемы для вхождения их систем в новые интегрированные среды.

Среди вопросов, ответы на которые до сих пор не получены, следующие. Как эффективно определить набор вспомогательных действий, вызываемых прямым действием пользователя? Каким образом распознавать циклы в цепочке «действие-условие-действие-...» и что делать при возникновении таких циклов? В рамках какой транзакции выполнять дополнительные условные действия и к бюджету какого пользователя относить возникающие накладные расходы?

Масса проблем не решена даже для сравнительно простого случая реализации триггеров SQL, а задача ставится уже гораздо шире. По существу, предлагается иметь в составе СУБД продукционную систему общего вида, условия и действия которой не ограничиваются содержимым БД или прямыми действиями над ней со стороны пользователя. Например, в условие может входить время суток, а действие может быть внешним, например, вывод информации на экран оператора. Практически все современные работы по активным БД связаны с проблемой эффективной реализации такой продукционной системы.

Вместе с тем, по нашему мнению, гораздо важнее в практических целях реализовать в реляционных СУБД аппарат триггеров. Заметим, что в проекте стандарта SQL3 предусматривается существование языковых средств определения условных воздействий. Реализация и будет первым практическим шагом к активным БД (как мы отмечали в разд.1, уже появились соответствующие коммерческие реализации).

По определению, дедуктивная БД состоит из двух частей: экстенциональной, содержащей факты, и интенциональной, содержащей правила для логического вывода новых фактов на основе экстенциональной части и запроса пользователя.

Легко видеть, что при таком общем определении SQL-ориентированную реляционную СУБД можно отнести к дедуктивным системам. Действительно, что есть определенные в схеме реляционной БД представления как не интенциональная часть БД.

Основным отличием реальной дедуктивной СУБД от реляционной является то, что и правила интенциональной части БД, и запросы пользователей могут содержать рекурсию. Именно возможность рекурсии делает реализацию дедуктивной СУБД очень сложной и во многих случаях эффективно неразрешимой проблемой.

Какова же связь дедуктивных БД с реляционными СУБД, кроме того, что реляционная БД является вырожденным частным случаем дедуктивной? Основным является то, что для реализации дедуктивной СУБД обычно применяется реляционная система. Такая система выступает в роли хранителя фактов и исполнителя запросов, поступающих с уровня дедуктивной СУБД. Между прочим, такое использование реляционных СУБД резко актуализирует задачу глобальной оптимизации запросов.

При обычном применении реляционной СУБД запросы обычно поступают на обработку по одному, поэтому нет повода для их глобальной (межзапросной) оптимизации. Дедуктивная же СУБД при выполнении одного запроса пользователя в общем случае генерирует пакет запросов к реляционной СУБД, которые могут оптимизироваться совместно.

Конечно в случае, когда набор правил дедуктивной БД становится велик и их невозможно разместить в оперативной памяти, возникает проблема управления их хранением и доступом к ним во внешней памяти. Здесь опять же может быть применена реляционная система, но уже не слишком эффективно. Требуются более сложные структуры данных и другие условия выборки. Известны частные попытки решить эту проблему, но общего решения пока нет.

Существует отдельное направление исследований и разработок в области темпоральных БД. В этой области исследуются вопросы моделирования данных, языки запросов, организация данных во внешней памяти и т.д. Основной тезис темпоральных систем состоит в том, что для любого объекта

данных, созданного в момент времени  $t_1$  и уничтоженного в момент времени  $t_2$ , в БД сохраняются (и доступны пользователям) все его состояния во временном интервале  $[t_1, t_2]$ .

Исследования и построения прототипов темпоральных СУБД обычно выполняются на основе некоторой реляционной СУБД. Как и в случае дедуктивных БД темпоральная СУБД - это надстройка над реляционной системой. Конечно, это не лучший способ реализации с точки зрения эффективности, но он прост и позволяет производить достаточно глубокие исследования.

Система была ориентирована на использование оптических дисков с разовой записью и стабильной оперативной памяти (хотя бы небольшого объема). При наличии таких технических средств она выигрывает по эффективности даже при работе в традиционном режиме по сравнению со схемой с журнализацией. Однако, возможна работа и на традиционной аппаратуре, тогда эффективность системы слегка уступает традиционным схемам.

Соответствующие возможности работы с историческими данными заложены в язык Postquel (и в этом его главное отличие от последних вариантов Quel). Возможна выборка информации, хранившейся в базе данных в указанное время, в указанном временном интервале и т.д. Кроме того, имеется возможность создавать версии отношений, и допускается их последующая модификация с учетом изменений основных вариантов.

Направление интегрированных или федеративных систем неоднородных БД и мульти-БД появилось в связи с необходимостью комплексирования систем БД, основанных на разных моделях данных и управляемых разными СУБД.

Основной задачей интеграции неоднородных БД является предоставление пользователям интегрированной системы глобальной схемы БД, представленной в некоторой модели данных, и автоматическое преобразование операторов манипулирования БД глобального уровня в операторы, понятные соответствующим локальным СУБД. В теоретическом плане проблемы преобразования решены, имеются реализации.

При строгой интеграции неоднородных БД локальные системы БД утрачивают свою автономность. После включения локальной БД в федеративную систему все дальнейшие действия с ней, включая администрирование, должны вестись на глобальном уровне. Поскольку пользователи часто не соглашаются утрачивать локальную автономность, желая тем не менее иметь возможность работать со всеми локальными СУБД на одном языке и формулировать запросы с одновременным указанием разных локальных БД, развивается направление мульти-БД. В системах мульти-БД не поддерживается глобальная схема интегрированной БД и применяются специальные способы именованя для доступа к объектам локальных БД. Как правило, в таких системах на глобальном уровне допускается только выборка данных. Это позволяет сохранить автономность локальных БД.

Как правило, интегрировать приходится неоднородные БД, распределенные в вычислительной сети. Это в значительной степени усложняет реализацию. Дополнительно к собственным проблемам интеграции приходится решать все проблемы, присущие распределенным СУБД: управление глобальными транзакциями, сетевую оптимизацию запросов и т.д. Очень трудно добиться эффективности.

Как правило, для внешнего представления интегрированных и мульти-БД используется (иногда расширенная) реляционная модель данных. В последнее время все чаще предлагается использовать объектно-ориентированные модели, но на практике пока основой является реляционная модель. Поэтому, в частности, включение в интегрированную систему локальной реляционной СУБД существенно проще и эффективнее, чем включение СУБД, основанной на другой модели данных.

Термин “системы следующего (или третьего) поколения” вошел в жизнь после опубликования группой известных специалистов в области БД “Манифеста систем баз данных третьего поколения”. Сторонники этого направления придерживаются принципа эволюционного развития возможностей СУБД без коренной ломки предыдущих подходов и с сохранением преемственности с системами предыдущего поколения.

Частично требования к системам следующего поколения означают просто необходимость реализации давно известных свойств, отсутствующих в большинстве текущих реляционных СУБД (ограничения целостности, триггеры, модификация БД через представления и т.д.). В число новых требований входит полнота системы типов, поддерживаемых в СУБД; поддержка иерархии и наследования типов; возможность управления сложными объектами и т.д.

Одной из наиболее известных СУБД третьего поколения является система Postgres, а создатель этой системы М.Стоунбрекер, по всей видимости, является вдохновителем всего направления. В Postgres реализованы многие интересные средства: поддерживается темпоральная модель хранения и доступа к данным и в связи с этим абсолютно пересмотрен механизм журнализации изменений, откатов транзакций и восстановления БД после сбоя; обеспечивается мощный механизм ограничений целостности; поддерживаются ненормализованные отношения (работа в этом направлении началась еще в среде Ingres), хотя и довольно странным способом: в поле отношения может храниться динамически выполняемый запрос к БД.

Направление объектно-ориентированных баз данных (ООБД) возникло сравнительно давно. Публикации появлялись уже в середине 1980-х гг. Однако наиболее активно это направление развивается в последние годы. С каждым годом увеличивается число публикаций и реализованных коммерческих и экспериментальных систем.

Возникновение направления ООБД определяется прежде всего потребностями практики: необходимостью разработки сложных

информационных прикладных систем, для которых технология предшествующих систем БД не была вполне удовлетворительной.

Конечно, ООБД возникли не на пустом месте. Соответствующий базис обеспечивают как предыдущие работы в области БД, так и давно развивающиеся направления языков программирования с абстрактными типами данных и объектно-ориентированных языков программирования.

Что касается связи с предыдущими работами в области БД, то наиболее сильное влияние на работы в области ООБД оказывают проработки реляционных СУБД и следующее хронологически за ними семейство БД, в которых поддерживается управление сложными объектами. Кроме того, исключительное влияние на идеи и концепции ООБД и, как кажется, всего объектно-ориентированного подхода оказал подход к семантическому моделированию данных (общее число публикаций по семантическому моделированию поистине безгранично). Достаточное влияние оказывают также развивающиеся параллельно с ООБД направления дедуктивных и активных БД.

Среди языков и систем программирования наибольшее первичное влияние на ООБД оказал Smalltalk. Этот язык сам по себе не является полностью пионерским, хотя в нем была введена новая терминология, являющаяся теперь наиболее распространенной в объектно-ориентированном программировании. На самом деле, Smalltalk основан на ряде ранее выдвинутых концепций.

В теоретическом плане распределенные СУБД составляют еще одно измерение в пространстве исследований и разработок систем управления базами данных. В этих системах приходится решать все задачи, свойственные централизованному СУБД, но, как правило, в более сложных постановках. Кроме того, в распределенных системах возникают и специфические проблемы, от решения которых во многом зависит эффективность, надежность и доступность систем БД. В настоящее время большинство распределенных СУБД базируется на реляционной модели данных и рассчитано на использование в локальных сетях ЭВМ. Многие проблемы распространяются и на распределенные СУБД в территориально разнесенных сетях, и почти все проблемы сохраняются для распределенных СУБД, основанных на других моделях данных.

В централизованных системах БД очень распространено использование двухфазного протокола синхронизационных захватов объектов БД. В соответствии с этим протоколом объект БД автоматически захватывается транзакцией в соответствующем режиме при первом обращении, и все захваты данной транзакции освобождаются только при ее завершении. В случае возникновения конфликта по синхронизации транзакция блокируется, пока объект не будет освобожден. Следование этому протоколу может привести к возникновению синхронизационного тупика между двумя или более транзакциями. Задача СУБД - распознать появление тупика и разрушить его путем отката одной или нескольких транзакций.

Распознавание тупиков сводится к обнаружению циклов в графе ожидания транзакций, что является трудоемкой задачей даже в централизованных СУБД. В распределенных системах решение этой задачи может потребовать неприемлемых накладных расходов (хотя поиски алгоритмов с допустимыми затратами продолжаются).

Поэтому более часто в распределенных системах применяются протоколы синхронизации, основанные на временных метках. Это направление само по себе очень широко, имеются разные варианты и даже комбинации с протоколом двухфазных захватов, но основной проблемой реализации является отсутствие в распределенной системе единого времени.

Большинство реально используемых современных СУБД основано на реляционной модели данных и языке баз данных SQL. Существенной особенностью языка SQL, появившейся в нем с самого начала, является обеспечение защиты доступа к данным средствами самого языка. Основная идея такого подхода состоит в том, что по отношению к любому отношению БД и любому столбцу отношения вводится предопределенный набор привилегий. С каждой транзакцией неявно связывается идентификатор пользователя, от имени которого она выполняется (способы связи и идентификации пользователей не фиксируются в языке и определяются в реализации).

Вопросам организации систем БД с развитыми механизмами защиты в последнее время уделяется очень большое внимание. Можно выделить два основных подхода. Первый подход состоит в связывании с каждым защищаемым объектом БД набора допустимых привилегий и связывании с каждым пользователем некоторого набора прав доступа. Как таковая, эта техника известна еще со времени первых ОС разделения времени, но при ее применении в области БД требуются дополнительный анализ, уточнения и дополнения. Второй подход к защите данных основан на использовании методов криптографии. На самом деле упрощенные криптографические методы тоже использовались и используются в ОС для проверки прав доступа пользователя (в частности, для кодирования паролей пользователей). Развитые же методы кодирования в основном применялись в информационных системах специального назначения. Теперь же кодирование с открытыми ключами все чаще применяется в системах общего назначения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Боб Виллариал Программирование Access 2002 в примерах , учебно-справочное издание, пер. с англ - М.: КУДИЦ-ораз, 2003.– 496 с.
2. Веретенникова Е.Г., Пасрушина С.М, Савельев Н.Г., Информатика: учебное пособие. Серия «Учебный курс». - Ростов-на-Дону : издательский центр «MaPт», 2002. – 416 с.

3. Пономарева К.В., Кузьмин Л.Г. Информационное обеспечение АСУ.  
- М.: Высшая школа, 1991. – 450 с.

#### **Түйіндеме**

*Бұл мақалада мәліметтермен басқару жүйелері қазіргі таңдағы өнеркәсіп және зерттеу ақпараттық жүйелердің ұйымында ерекше маңызды екенін көрсетеді. Мәліметтермен басқару жүйелері тематикасы ақиқатында шексіз болып табылады. Ұсынылып отырған қысқа шолуда, зерттеулер мен өңдеулердің көптеген қызықты бағыттарды жазылады.*

#### **Resume**

*The article describes a database management system (DBMS), which plays a crucial role in the organization of modern industrial, instrumentation, and research information systems. Subject database is truly boundless. The proposed short review highlights the most interesting areas of research and development.*

---

**НАШИ АВТОРЫ**

*Алимагамбетова Айнагуль Зейнетуллаевна* – к.ф.-м.н., Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, г. Астана

*Борисенко А.Р.* - Институт ядерной физики, НЯЦ РК, г. Алмата.

*Косенко Е.П.* - Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева г. Астана.

*Глазырин Сергей Александрович* - к.т.н., доцент, кафедра теплоэнергетики, энергетический факультет, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар

*Глазырина Наталья Сергеевна* - магистр информатики, старший преподаватель, факультет физики, математики и информационных технологий, кафедра вычислительной техники и программирования, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

*Имангулов Дамир Амирович* - студент, группа ВТИП-302, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

*Морозов Геннадий Андреевич* - студент, группа ВТИП-302, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

*Горелов Антон Геннадьевич* - бакалавр информатики, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

*Нурбекова Жанат Кунаниановна* - д.п.н., декан ФФМиИТ, профессор, доцент информатики, ВТ и управления, член-корреспондент Международной академии информатизации, г. Павлодар.

*Горшков Борис Николаевич* - тренер, школа «Жалын», г. Павлодар

*Тайлакова Алтынай Рамазановна* - магистр математики, издательство «Кереку», г. Павлодар.

*Закарьянова Ардак Болаткановна* - магистрант, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

*Ким Владимир Сергеевич* - школа «Жас дарын», г. Павлодар.

*Копыльцов Андрей Владимирович* - бакалавр вычислительной техники и программирования, г. Павлодар.

*Кулахметов Ержан Сабитович* - магистрант, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

*Лифанова Олеся Сергеевна* - магистрант приборостроения, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

*Сулейменов Ибрагим Эсеневич* - д.х.н., к.ф.-м.н., профессор, Алматинский институт энергетики и связи, г. Алматы.

*Жаксылыков Асет Егнаевич* - магистр ИС, старший преподаватель, кафедра ИиИС, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.



**Орекенова Гульзана Тынысбековна** - специалист, отдел ИПО, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**Рахимжанова Мира Бейсенбаевна** - магистрант математики II-курс, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана.

**Тлеукенов Садритен Кабдыгалиевич** - д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой общей и теоретической физики, Евразийский Национальный университет им. Л. Гумилева, г. Астана.

**Жукенов Марат Каратаевич** - к. ф.-м. н., доцент, кафедра физики и приборостроения, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**Бектемиров Жанат** - магистрант физики и приборостроения, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**Садыкова Жанар Еркыновна** – магистр прикладной математики и информатики, преподаватель информационных технологий, колледж, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**Арингазинова Алия Мухийденовна** – преподаватель информационных технологий, колледж, ПГУ им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ**

(“Вестник ПГУ”, “Наука и техника Казахстана”,  
“Өлкетану-Краеведение”)

1. В журналы принимаются рукописи статей по всем научным направлениям в 1 экземпляре, набранных на компьютере, напечатанных на одной стороне листа с полуторным межстрочным интервалом, с полями 3 см со всех сторон листа и дискета со всеми материалами в текстовом редакторе “Word 7,0 (’97, 2000) для Windows”.

2. Общий объем рукописи, включая аннотацию, литературу, таблицы и рисунки, не должен превышать **8-10 страниц**.

3. Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.

4. Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами: - УДК по таблицам универсальной десятичной классификации;

- название статьи: кегль - 14 пунктов, гарнитура - **Times New Roman Cyr** (для русского, английского и немецкого языков), **KZ Times New Roman** (для казахского языка), заглавные, жирные, абзац центrovанный;

- инициалы и фамилия(-и) автора(-ов), полное название учреждения: кегль - 12 пунктов, гарнитура - Arial (для русского, английского и немецкого языков), KZ Arial (для казахского языка), абзац центrovанный;

- аннотация на казахском, русском и английском языках: кегль - 10 пунктов, гарнитура - Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), курсив, отступ слева-справа - 1 см, одинарный межстрочный интервал;

- текст статьи: кегль - 12 пунктов, гарнитура - Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), полуторный межстрочный интервал;

- список использованной литературы (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-84.-

**например:**

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Автор. Название статьи // Название журнала. Год издания. Том (например, Т.26.) номер (например, № 3.) страница (например С. 34. или С. 15-24.)

2. Андреева С.А. Название книги. Место издания (например, М.:) Издательство (например, Наука,) год издания. Общее число страниц в книге (например, 239 с.) или конкретная страница (например, С. 67.)

**На отдельной странице** (в бумажном и электронном варианте) приводятся сведения об авторе: - Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе “Наши авторы”);

- полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, E-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

- название статьи и фамилия (-и) автора(-ов) на казахском, русском и английском языках (для “Содержания”).

4. Иллюстрации. Перечень рисунков и подрисовочные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

5. Математические формулы должны быть набраны как Microsoft Equation (каждая формула - один объект).

6. Автор просматривает и визирует гранки статьи и несет ответственность за содержание статьи.

7. Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи. Рукописи и дискеты не возвращаются. Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.

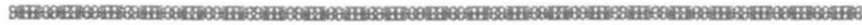
8. Рукопись и дискету с материалами следует направлять по адресу:  
140008, Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64,

Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова,

Издательство «КЕРЕКУ»

Тел. (8 7182) 67-36-69

E-mail: [publish@psu.kz](mailto:publish@psu.kz)



Теруге 15.03.2011 ж. жіберілді. Басуға 30.03.2011 ж. қол қойылды.  
Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.  
Көлемі шартты 6,97 б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.  
Компьютерде беттеген А.Р. Тайлакова  
Корректорлар: Б.Б. Әубәкірова, М.А. Джумадиева, А.Р. Омарова  
Тапсырыс №1666

Сдано в набор 15.03.2011 г. Подписано в печать 30.03.2011 г.  
Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.  
Объем 6,97 ч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.  
Компьютерная верстка А.Р. Тайлакова  
Корректоры: Б.Б. Аубакирова, М.А. Джумадиева, А.Р. Омарова  
Заказ №1666

«КЕРЕКУ» баспасы  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.  
67-36-69  
E-mail: [publish@psu.kz](mailto:publish@psu.kz)